

Nagilla Cristine Alberton

**COMPREENSÕES A RESPEITO DO CORPO HUMANO  
APRESENTADAS PELOS ESTUDANTES DO CURSO  
NOTURNO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - HABILITAÇÃO:  
LICENCIATURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA  
CATARINA.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Graduação  
Noturno de Ciências Biológicas -  
Habilitação: Licenciatura da  
Universidade Federal de Santa  
Catarina como requisito para a  
obtenção do grau de Licenciado em  
Ciências Biológicas. Orientadora:  
Profa. Dra. Sylvia Regina Pedrosa  
Maestrelli.  
Coorientador: Prof. Me. André  
Luís Franco da Rocha.

Florianópolis  
2017



Nagilla Cristine Alberton

**COMPREENSÕES A RESPEITO DO CORPO HUMANO  
APRESENTADAS PELOS ESTUDANTES DO CURSO  
NOTURNO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - HABILITAÇÃO:  
LICENCIATURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA  
CATARINA.**

Este trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Licenciatura em Ciências Biológicas” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas.

Florianópolis, janeiro de 2017

---

Prof. Dr. Carlos Roberto Zanetti  
Coordenador do Curso de Ciências Biológicas

**Banca Examinadora:**

---

Profa. Dra. Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli  
Presidente  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Profa. Dra. Giselle de Souza Paula Pires  
Membro Titular  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Profa. Me. Vilmarise Bobato Gramowski  
Membro titular  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Me. Beatriz Pereira  
Membro Suplente  
Universidade Federal de Santa Catarina



## AGRADECIMENTOS

Primeiramente aos meus pais, José Silvio e Zenilda, por toda a dedicação durante a minha vida, pela ótima educação que me deram e por todo apoio na escolha do meu curso e durante meus cinco anos de graduação. Deixando de realizar seus sonhos pessoais para que eu conseguisse realizar os meus.

Imensamente os meus orientadores, Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli e André Luís Franco da Rocha, por terem abraçado esse trabalho junto a mim sem ao menos me conhecerem. Por terem dedicado muitas horas a me ajudar e por se tornarem parte da minha família, me apoiando sempre em todas as minhas escolhas. Os dois servirão de inspiração por toda a minha vida, pois além de orientarem meu trabalho me fizeram crescer muito como profissional e como pessoa.

A todo o grupo NUG e BÚSSOLA, por terem me auxiliado em toda a trajetória desta pesquisa, dividindo comigo todos os seus conhecimentos e compartilhando diversos momentos de alegria que jamais esquecerei.

A todos os professores da minha graduação que de alguma forma fizeram com que eu me apaixonasse ainda mais pela Ciências Biológicas.

A toda a equipe do Departamento de Morfologia, especialmente as professoras Leidiane Mazzardo, Ana Paula Marzagão, Elisa Winkelmann e aos técnicos Thiago Medeiros, Diego Martins e Alan Lopes, por todo o conhecimento de Anatomia compartilhado e todos os anos de companheirismo.

A todos os alunos que aceitaram participar desta pesquisa e a tornaram possível.

Também a Universidade Federal de Santa Catarina, pois acredito que não seria possível ter realizado o sonho de cursar licenciatura em Ciências Biológicas. Se não tivesse conseguido uma vaga nesta universidade e não tivesse todo o apoio financeiro da mesma.

A todos os meus amigos que me acompanharam durante a minha graduação, aos que de alguma forma estiveram junto comigo em diversos momentos, sendo eles bons ou ruins. Especialmente a minha amiga Tamires Gregorio que esteve junto a mim durante os cinco anos de graduação, me apoiando e incentivando em diversos momentos, somente ela sabe tudo que passamos e batalhamos para chegarmos aqui hoje.

As amigas Ana Klier, Bianca Lopes e Marília Nunes, que além de dividirem apartamento comigo, dividiram também diversos momentos de felicidades.

Ao meu irmão Leonan Alberton, que esteve junto aos meus pais durante a minha graduação, os ajudando e acompanhando. Sei que o privei de muitas coisas e para que eu pudesse estudar ele teve que deixar vários sonhos para depois.

A todos que de alguma forma tiveram relação com a minha formação, acredito que todos que cruzaram comigo nesses 22 anos tiveram um papel muito importante para que eu seja quem sou, e esse trabalho só foi possível graças a todos vocês.

## RESUMO

Esta pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal de Santa Catarina, junto ao curso Noturno de Ciências Biológicas – Habilitação: Licenciatura, objetivando investigar mudanças nas compreensões de futuros professores a respeito do Corpo Humano ao longo das disciplinas de Morfologia de Sistemas e Fisiologia Humana. Neste trabalho foi utilizado como coleta de dados, dois questionários e uma entrevista. A partir destes dados foi possível perceber que os alunos deste curso não conseguem cumprir com os objetivos das disciplinas analisadas, após cursá-las, apresentando uma compreensão fragmentada dos conteúdos disciplinares e revelando uma aprendizagem mecânica dos mesmos. Logo, o curso está perpetuando um ensino de Corpo Humano fragmentado e desconexo do ambiente e da vida do aluno, não lhes permitindo uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** ensino de corpo humano, fisiologia, anatomia, fragmentação de conteúdo, aprendizagem significativa.





## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Revisão Bibliográfica.....	23
Tabela 2 - Tabela de Referência Conceitual.....	39



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ATP: Trifosfato de Adenosina

NUEG: Núcleo de Pesquisa em Ensino de Genética, Biologia e Ciências

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM: Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PP: Projeto Pedagógico

PPCC: Prática Pedagógica como Componente Curricular

UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina



## SUMÁRIO

1.	Apresentação.....	15
2.	Objetivos.....	18
2.1.	Objetivo Geral .....	18
2.2.	Objetivos Específicos .....	18
3.	Justificativa .....	18
4.	Breve história do estudo e ensino de Corpo Humano. ....	19
5.	Revisão Bibliográfica.....	20
5.1.	Problemas no ensino e aprendizagem de Corpo Humano. ...	27
5.1.1.	Fragmentação de conteúdo no ensino de Ciências e Corpo Humano.....	27
5.1.2.	Aprendizagem significativa no ensino de Corpo Humano.....	28
6.	Documentos oficiais e o ensino de Corpo Humano. ....	30
7.	Metodologia.....	35
7.1.	Pesquisa Qualitativa .....	35
7.1.1.	Trabalho de campo e análise e tratamento do material empírico e documental.....	36
7.1.1.1.	Questionários.....	36
7.1.1.2.	Entrevista.....	45
8.	Análises.....	47
8.1.	Questionário Inicial .....	47
8.2.	Questionário Final .....	57
8.3.	Entrevista.....	66
9.	Considerações Finais .....	69
10.	Referências Bibliográficas .....	72
11.	Anexos .....	77



## 1. Apresentação

Desde muito nova queria ser professora, adorava ensinar meu irmão e meus colegas. Quando chegou a época do vestibular, onde teria que escolher qual curso gostaria de cursar e qual carreira seguir, sabia que queria ser professora e, como adorava Biologia, optei pelo curso de licenciatura em Ciências Biológicas.

Prestei diversos vestibulares e passei em muitos, mas acabei optando pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) levando em consideração sua fama de boa universidade e por se tratar de uma universidade pública.

Durante a minha graduação no curso de Ciências Biológicas, eu gostava muito de todas as disciplinas, mas nenhuma delas me despertava aquela paixão verdadeira. No início do curso temos disciplinas consideradas mais básicas e que não parecem fazer parte do nosso dia a dia, talvez por estudarmos estruturas que não conseguimos visualizar como Biologia Celular, Bioquímica ou Microbiologia.

Quando cheguei à quarta fase descobri uma paixão; nesse período, cursei duas disciplinas que têm como base de seu conteúdo o Corpo Humano: Morfologia de Sistemas e Fisiologia Humana. Nesse momento surgiu a paixão pelo Corpo Humano, pois pude perceber a amplitude e complexidade desse tema, compreendendo agora estruturas, processos e mecanismos do nosso corpo que antes eu não entendia.

Com isso, comecei a me dedicar mais ao estudo do Corpo Humano cursando uma disciplina optativa de Neuroanatomia, oferecida pelo departamento de Morfologia para o curso de Psicologia da UFSC. Através dela, comecei a ver o Corpo Humano como algo cada vez mais fantástico e atrativo. Por meio de um convite da professora responsável pela disciplina, no semestre seguinte me tornei monitora e comecei a estagiar no laboratório de anatomia da UFSC.

Após um semestre como monitora voluntária de Neuroanatomia, em que não recebia nem um tipo de remuneração pelas minhas atividades, surgiu a oportunidade de fazer uma prova para ser monitora oficial de Anatomia Geral, onde receberia uma bolsa para exercer minhas atividades de monitora, permitindo que eu pudesse ter um auxílio financeiro para me ajudar a estudar. Como gostava muito de ser monitora, fiz a prova e permaneci ali pelos dois anos seguintes.

No laboratório de anatomia, a monitoria funciona de uma forma diferenciada: lá, todos os monitores auxiliam todos os cursos que possuem em sua grade essa disciplina. Éramos mais de vinte monitores de cursos distintos ajudando mais de vinte turmas das mais diversas

formações, como por exemplo, Ciências Biológicas, Educação Física, Farmácia, Medicina, Psicologia, Enfermagem, Fonoaudiologia, entre outros.

Quando somos monitores temos que estudar muito para poder auxiliar todos os alunos, pois ficamos acompanhando os estudos práticos nos cadáveres e modelos anatômicos, explicando e tirando dúvidas. Esse contato direto com vários estudantes diferentes me permitiu perceber diversas dificuldades que estes tinham na aprendizagem da disciplina.

A disciplina de anatomia tem uma grande exigência de memorização por ter muitos nomes e posições anatômicas para gravar e essa carga de conteúdo faz com que os alunos usem da popular “decoreba” como meio de estudo.

Com isso, muitos alunos acabam apenas por memorizar os nomes e não visam à compreensão desse corpo como sendo dele, talvez pela dificuldade em se enxergar no cadáver. O estudo de anatomia se resumia a “decorar” muitos nomes para os quais os alunos pareciam nem ver significado.

Observando essas dificuldades dos alunos, me surgia diversas indagações sobre os profissionais que os cursos estão formando. O contato com o curso de licenciatura em Ciências Biológicas me deixava ainda mais incomodada, afinal estamos formando formadores. Que tipo de professores estamos formando? Como esses profissionais estão sendo formados?

Com tantos questionamentos, senti a necessidade de estudar o ensino e a aprendizagem de Corpo Humano e tentar entender quais as compreensões que esses licenciandos em Ciências Biológicas estão formando sobre o Corpo Humano durante o seu curso.

Nesse momento, vi que era hora de juntar minhas duas paixões, o ensino e aprendizagem e o Corpo Humano, e pesquisar como estava sendo o ensino e aprendizagem deste conteúdo no Curso Noturno de Ciências Biológicas – Habilitação: Licenciatura da UFSC.

Buscando um mestre que pudesse me acompanhar e me auxiliar nesse caminho, conheci a professora Dra. Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli e seu grupo de pesquisa Núcleo de Pesquisa em Ensino de Genética, Biologia e Ciências (NUEG), que me abraçaram e me apoiaram no desenvolvimento desse trabalho.

O NUEG é um grupo de pesquisa que trabalha de uma forma diferente da maioria, onde temos reuniões semanais para que possamos discutir nossas pesquisas. Essas orientações em grupo foram



fundamentais para que eu pudesse entender um pouco mais da pesquisa qualitativa e pudesse formular um problema de pesquisa.

Nesse grupo de pesquisa temos também uma sala onde todos do grupo, graduandos, mestrandos e doutorandos passam seus dias desenvolvendo seus trabalhos, estudando, escrevendo e discutindo suas pesquisas.

Como era novata na área de pesquisa em Ensino de Ciências, encontrei muitas dificuldades ao longo do desenvolvimento do meu projeto. Não conhecia a área de pesquisa qualitativa e suas metodologias e, além disso, haviam poucos estudos ligados ao ensino e aprendizado de Corpo Humano. As dificuldades em encontrar bibliografias e a falta de experiência foram grandes obstáculos no desenvolvimento inicial deste trabalho.

Buscando aprender mais e compreender os fenômenos que observava, mas que não tinha base teórica para explicar, iniciei conversas com diversos membros do grupo e um deles se destacou na forma com que me ajudava e compreendia os meus raciocínios: o Me. André Luís Franco da Rocha, que depois veio a se tornar meu coorientador e um grande apoiador no desenvolvimento da presente pesquisa.

Em nossas primeiras conversas de orientação, o Me. André e a Dra. Sylvia viram a necessidade de delimitar meu problema de pesquisa e fazer um recorte do que seria mais relevante e viável estudar nesse momento para um trabalho de conclusão de curso, levando em consideração principalmente o período de dois anos que eu tinha para desenvolvê-lo.

Em busca desse recorte e de conhecer mais a área, efetuei uma revisão bibliográfica inicial com o objetivo de buscar esclarecimentos a respeito de meus questionamentos iniciais sobre formação de professores e também para verificar a existência de trabalhos semelhantes que pudessem ser utilizados como apoio teórico e metodológico para esta pesquisa.

Com essa revisão, percebi o déficit de pesquisa no ensino e aprendizagem de Corpo Humano e a real necessidade do desenvolvimento do meu trabalho, afinal, além de discutir esse ensino especificamente, estaria investigando a formação de professores de Biologia.

Pensando que esses alunos serão professores, é possível perceber uma rede de problemas sendo formada, pois a falta de real compreensão do Corpo Humano por esses alunos significa um possível ensinamento dessa mesma forma.

Se esses licenciandos não compreendem o Corpo Humano como um todo, mas como um conjunto de partes isoladas (Sistemas), como esses futuros professores vão ensinar sobre o Corpo Humano de uma forma distinta disso? Se esses licenciandos acreditam que o estudo do Corpo Humano se resume à memorização mecânica de nomes, apresentados de forma descritiva, como eles podem ensinar aos seus alunos a importância da compreensão e da aprendizagem das estruturas, processos e mecanismos desse corpo? Como podem superar o ensino memorístico de nomes de estruturas?

Percebi que a minha pesquisa surgia com o intuito de identificar se esses alunos conseguem compreender esse corpo como um todo, se conseguem ter uma aprendizagem efetiva, superando a memorização de nomes e conceitos.

Desta forma, este estudo apresenta os seguintes objetivos:

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo Geral**

Investigar mudanças nas compreensões de futuros professores a respeito do Corpo Humano ao longo das disciplinas de Morfologia de Sistemas e Fisiologia Humana.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Identificar a percepção dos licenciandos sobre o Corpo Humano antes e depois de cursar as disciplinas de Fisiologia Humana e Morfologia de Sistemas.
- Investigar se essas disciplinas contribuem para a aprendizagem significativa do Corpo Humano.
- Discutir aspectos de ensino e aprendizagem de Corpo Humano para a formação de futuros professores.

## **3. Justificativa**

O ensino de Corpo Humano como de anatomia e fisiologia são de suma importância na formação de toda a população. Silva et al. (1995) discute essa necessidade e obrigação do sistema de educação e saúde fazer com que informações a respeito do corpo humano cheguem a todos.

Como Tortora (2000) afirma, é necessário conhecer o corpo humano e seu funcionamento para que o ser humano possa compreender

como o ambiente, a vida social, dieta e diversos outros fatores podem interferir em sua saúde. Esse mesmo autor também afirma que conhecendo o corpo humano o homem tem a possibilidade de se manter saudável.

Esse ensino de Corpo Humano é também de extrema importância na formação básica, para que o ser humano possa conhecer o próprio corpo, sabendo suas infinitas potencialidades (SOUZA, 2011).

Pensando dessa forma, o ensino de Corpo Humano durante a formação inicial dos sujeitos é de suma importância para a sociedade como um todo. Para que esse ensino seja efetivo é necessário que os professores do ensino básico tenham uma formação que os preparem para isso. E uma das maneiras que esses professores têm para se preparar é durante sua formação inicial, nas suas graduações. Desta forma, a compreensão do corpo humano formulada durante o ensino superior está diretamente ligada ao ensino básico e à compreensão de corpo humano da população em geral.

A compreensão do corpo humano da população em geral, vem historicamente de seu ensino e de uma convivência em geral, sendo a história do Corpo Humano diretamente relacionada à visão da população.

#### **4. Breve história do estudo e ensino de Corpo Humano.**

A visão de Corpo Humano mudou muito no decorrer dos anos, através de diversos estudos que enfatizaram questões anatômicas e fisiológicas buscando comprovar concepções históricas a respeito do mesmo.

Inicialmente, Platão trouxe o pensamento de que o corpo humano é o habitat da alma, e que ela necessitava do corpo para ter contato com o mundo real, mostrando a alma como algo perfeito e o corpo inferiorizado (DUMONT; PRETO, 2005).

Essa visão de Platão em 428 – 347 a.C tornou o corpo algo curioso, por ser o habitat da alma. Em 348 – 322 a.C., Aristóteles traz a ideia de que o corpo e a alma são complementares, além da relação do corpo com o que pode ser percebido e abstraído, pensando agora nos sentidos (PAULI, 1997).

Depois de Aristóteles, Galeno em 130 – 200 d.C. trouxe novos pensamentos a respeito do corpo, agora pensando nesse de uma forma mais anatômica e tentando entender o funcionamento do mesmo. Segundo Singer ([1956] 1996, p. 271, *apud* DELIZOICOV 2006), nessa tentativa Galeno pontuou Deus como a divindade responsável pela

perfeição, pois sua sabedoria podia ser percebida no corpo do ser humano, sem o qual seu funcionamento completo não podia ser explicado.

O grande apoio da igreja por essa visão teológica criada por Galeno fez com que os estudos referentes à anatomia e fisiologia estagnassem por um longo período. Até que no século XIII ressurgisse através dos artistas, que com o movimento naturalista se preocupavam com a representação precisa do Corpo Humano, como por exemplo, Leonardo da Vinci. Esse movimento artístico criou uma união entre os estudantes de medicina e de artes, onde os estudantes da saúde faziam esboços do corpo para distribuir aos artistas (SINGER [1956] 1996, p. 273, *apud* DELIZOICOV, 2006).

A união de matemáticos, artistas, médicos e engenheiros em torno dos cadáveres na sua busca por conhecimento juntou as áreas e misturou pensamentos, criando a visão do corpo como uma máquina, aceita popularmente até os dias de hoje (BERNAL, 1976, p. 274, *apud* DELIZOICOV, 2006).

William Harvey (1578-1657) ajudou a perpetuar esse pensamento, pois foi um grande pesquisador do Corpo Humano e queria insistentemente comprovar que Galeno estava errado. Com isso, acabou por reforçar o pensamento do corpo enquanto máquina trazendo à tona a expressão do coração bomba, comparando esse órgão a uma bomba hidráulica (SINGER [1956] 1996, p. 273, *apud* DELIZOICOV, 2006).

Essa visão do corpo como uma máquina foi sendo perpetuada no ensino das Ciências. Até hoje se encontra o pensamento do coração como uma bomba hidráulica, criando diversas visões equivocadas entre os alunos, permitindo aos mesmos associarem o coração até mesmo a um artefato bélico (DELIZOICOV; CARNEIRO; DELIZOICOV, 2004).

As visões históricas acabam refletindo no ensino do Corpo Humano, pois historicamente os professores costumam ensinar como aprenderam, sendo a imitação uma grande influência na formação de professores (VYGOTSKY 1993). Neste contexto, a formação de professores contribui para a reprodução das visões históricas do Corpo Humano.

## **5. Revisão Bibliográfica**

Buscando entender os principais problemas do ensino e aprendizagem do Corpo Humano foi realizada uma revisão bibliográfica nas principais revistas da área de ensino. Para tanto, foi usada como

plataforma de pesquisa a plataforma Sucupira e o QualisCapes de 2014, como base para a identificação das revistas A1, A2 e B1 na área de atuação de ensino, julgando estas serem as mais importantes e mais relevantes para essa pesquisa.

Estas revistas possuem publicações ligadas a todo o ensino de Ciências incluindo, Biologia, Física, Química e Matemática, como a presente pesquisa se relaciona ao ensino e aprendizagem de Corpo Humano, sendo esse totalmente empregado no ensino de Biologia e Ciências em geral, optamos por selecionar somente as revistas com essa área de atuação.

Sendo assim, foram selecionadas 20 revistas que passaram por um processo de busca em seus buscadores internos com as palavras chaves: Corpo Humano, Fisiologia e Anatomia. As revistas que não possuem buscadores internos tiveram todos os seus volumes analisados pelos títulos das publicações, buscando quais tinham relação com o tema desta pesquisa.

Os resultados obtidos através dos buscadores internos das revistas foram analisados por seus títulos e resumos, com o intuito de identificar quais tinham relação com a presente pesquisa. Com a palavra-chave Corpo Humano foram encontrados 610 trabalhos de resultados em todas as revistas, e destes somente cinco se mostraram relevantes para este estudo. Já com a palavra-chave Fisiologia, foram obtidos 467 trabalhos de resultados e somente seis foram selecionados para a leitura; com a palavra Anatomia foram encontrados 1247 trabalhos de resultados, dos quais cinco foram separados como aponta a tabela 1.

Usando as palavras-chave Anatomia e Fisiologia nos buscadores, foram encontrados muitos artigos que tratam dos dois conceitos. Assim, em uma revista um mesmo artigo foi selecionado duas vezes, sendo uma com a palavra Anatomia e outra com Fisiologia, o que explica o total de 15 artigos relevantes ao invés de 16 como é possível perceber na tabela 1.

Essa discrepância entre o número de artigos localizados e selecionados se dá pelo fato desta pesquisa estar ligada às relações de aprendizagem de determinados conteúdos, e a maior parte dos estudos foca no ensino dos mesmos, buscando métodos e técnicas diversas para auxiliarem os professores em suas atividades docentes. Claro que poderíamos encontrar nesses trabalhos compreensões a respeito do Corpo Humano, mas optamos pela leitura dos artigos mais específicos de acordo com os objetivos desta pesquisa.

A maior parte das pesquisas relacionadas ao ensino de Corpo Humano, Anatomia e Fisiologia tem o intuito de expor e discutir métodos de ensino e modelos didáticos que facilitem ao professor ensinar determinados conteúdos específicos dessa área. No entanto, durante a presente revisão bibliográfica ficou evidente a dificuldade em localizar trabalhos que tratem do ensino articulado aos alunos e de como os mesmos estão aprendendo ou entendendo determinados conteúdos.

**Tabela 1-Revisão Bibliográfica:** Periódicos selecionados na área de ensino, número de artigos totais encontrados e títulos selecionados por palavra-chave.

Revista	ISSN Quali s	Cor po Hu man o	Títulos selecionados	Fisi olog ia	Títulos selecionados	Ana tomi a	Títulos selecionados
Ciência & Educação	1980-850X 1516-7313 A1	2	Percepções de alunos do terceiro ano do ensino médio sobre o corpo humano.	6	A mediação pedagógica em uma disciplina científica como referência formativa para a docência de futuros professores de biologia.	3	_____
Ensaio (Fundação Cesgranrio. Impresso)	0104-4036 A1	0	_____	0	_____	0	_____
Advances in Physiology Education	1043-4046 A1	543	Directed case study method for teaching human anatomy and physiology.	397	Understanding physiology by acting out concepts.	1197	_____
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Impresso)	1415-2150 A2	3	_____	2	_____	6	_____
Ensaio: Pesquisa em	1983-2117	0	_____	1	_____	0	_____

Educação em Ciências (Online)	A2						
Investigações em Ensino de Ciências (Online)	1518-8795 A2	0	_____	2	_____	0	_____
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	1806-5104 A2	2	Representações sociais dos professores de ciências naturais sobre corpo humano.	5	_____	2	_____
Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias	_____ A2	50	El pensamiento del profesor de ciencias em ejercicio. Concepciones sobre la enseñanza y la prendizaje de las ciencias naturales.	36	_____	24	_____
Ciência & Ensino (Online)	1980-8631 B1	0	_____	0	_____	0	_____
Acta Scientiarum. Education	_____ B1	0	_____	1	_____	0	_____
Alexandria	_____ B1	0	_____	4	Educação Ambiental e Fisiologia Humana: compreensões e práticas de professores de biologia.	4	_____



Ciência em Tela	B1	0	_____	0	_____	1	Construindo e analisando o sistema respiratório.
Ciência & Ensino	_____	0	_____	0	_____	0	_____
Experiências em Ensino de Ciências	B1	0	_____	1	Sistema endócrino e desreguladores hormonais: uma abordagem cts na formação inicial de professores de ciências.	3	Anatomia: uma ciência morta? o conceito “arte-anatomia” através da história da biologia.  É possível romper com a frieza do ensino de anatomia humana?
Gondola: enseñanza y aprendizaje de las ciencias	_____	0	_____	2	_____	1	_____
Revista Acta Scientiae	B1	1	Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas.	3	_____	2	_____
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	B1	7	_____	3	_____	2	_____

Revista Ciências &Ideias	_____	1	_____	2	_____	0	_____	
Revista de Educación en Biología	_____	1	_____	2	Los nuevos estándares para la formación docente: reflexiones y tensiones.	1	Análisis del Origen de Concepciones Alternativas entre los Conceptos de Aparato y Sistema em Anatomía y Fisiología.	
Revista Práxis	_____	0	_____	0	_____	1	Desenvolvimento e avaliação de uma atividade baseada na solução de problemas em grupo para o ensino integrado de Fisiologia Humana.	
<b>20</b>	<u>A1/A2 /B1</u>	<b>610</b>	5	<b>467</b>	5	<b>124</b>	5	
						<b>7</b>		

## **5.1. Problemas no ensino e aprendizagem de Corpo Humano.**

Com a revisão bibliográfica, foram encontrados vários problemas no ensino de Corpo Humano, diagnosticados previamente em diferentes pesquisas. Discutiremos aqui os principais achados dessa revisão, juntamente com demais estudos e leituras realizadas

### **5.1.1. Fragmentação de conteúdo no ensino de Ciências e Corpo Humano.**

A fragmentação de conteúdo surgiu historicamente como uma forma de possibilitar aos professores ministrar o conteúdo de uma maneira mais simples visando facilitar a compreensão dos alunos. Esse método é trazido muito fortemente pelos livros didáticos influenciando diretamente no currículo e na metodologia adotada pelos professores (MILARÉ; ALVES FILHO, 2010).

Magalhães Junior (2011) afirma que a aprendizagem fragmentada de conteúdo, dificulta a aprendizagem dos alunos, pois não compreendem as coisas como um todo integrado.

Nas disciplinas de Ciências e Biologia essa fragmentação fica ainda mais evidente, pois essas disciplinas tendem a fragmentar ainda mais o conteúdo visando uma aprendizagem memorística, dificultando uma abordagem interdisciplinar do conteúdo (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Segundo Lima e Silva (2007) essa fragmentação nas aulas, quando presente nos conteúdos de ciências, pode inviabilizar ao aluno um raciocínio que crie relações entre os tópicos e a construção de um conceito, pois há uma necessidade de interação entre seus diversos conhecimentos que nem sempre é estimulado pelos professores.

Quando falamos do conteúdo de Corpo Humano, esse quadro fica mais evidente, pois há um hábito de se ensinar o conteúdo dividido por sistemas e essa divisão torna o ainda mais fragmentado, pois além de não ter uma conexão com outros conteúdos, como ecologia e meio ambiente, há também uma divisão interna do conteúdo que exige do aluno uma memorização de nomes e conceitos (RODRÍGUEZ-BARBERO; LÓPEZ-NOVOA, 2008).

Essa fragmentação do corpo e a forma superficial com que é abordado dificultam muito a aprendizagem dos alunos, não permitindo a formação de um raciocínio ao invés de uma simples memorização (RUPPENTHAL; SCHETINGER, 2013).

Assim, o Corpo Humano deveria ser abordado de uma forma mais ampla se associando ao meio ambiente, ao social e se dissociando apenas dos processos e nomes. Os professores não devem tratar o corpo como apenas um conteúdo, mas sim como um sujeito humano, que tem sentimentos e uma história de vida, dessa forma permitindo ao aluno criar conexões e compreender esse todo (MACEDO, 2005).

Vários autores trazem o problema da fragmentação de conteúdo como uma realidade que precisa mudar, como Rodrigues e Mendes Sobrinho (2008) que dizem que os conhecimentos científicos devem ser relacionados aos conhecimentos sociais culturais. Feistel e Maestrelli (2012) também levantam a necessidade de romper com a fragmentação a fim de permitir a interação entre as diferentes áreas do saber.

Os documentos oficiais brasileiros também pensam o ensino de ciências e de Corpo Humano como algo conectado. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) orientam que o Corpo Humano deve ser abordado como algo integrado, permitindo ao aluno a noção do corpo como um todo. (BRASIL, 1998).

Para que o aluno compreenda essa interação entre os sistemas é necessário que o professor ensine desta forma, mas os docentes têm grande dificuldade em abordar os sistemas do Corpo Humano de maneira integrada e contextualizada, sendo esse um conteúdo que demanda muito mais trabalho e atenção dos professores e alunos (LENGERT E MARCHESE, 2007).

Essa dificuldade apresentada pelos docentes provavelmente vem de sua formação, pois os professores recém-formados tendem a imitar seus formadores, sendo os professores formadores uma grande referência de atuação para os docentes-recém formados (VYGOTSKY, 1993).

### **5.1.2. Aprendizagem significativa no ensino de Corpo Humano.**

Entre os problemas de aprendizagem de Corpo Humano apresentados pelos periódicos na revisão bibliográfica, a aprendizagem mecânica aparece muito fortemente, levando em consideração que o ensino de Corpo Humano se baseia na memorização de partes, o que pode levar a uma aprendizagem mecânica.

É em contraposição a essa aprendizagem mecânica que surge a aprendizagem significativa criada por David Ausubel, em 1963, com o intuito de compreender os mecanismos que geram uma aprendizagem efetiva por parte dos alunos.

Ausubel (1963) traz como base os conhecimentos prévios, percepções que os alunos apresentam sobre um conteúdo antes que o professor o ensine. Esses conhecimentos vêm de algum momento no decorrer da história de vida do aluno em que ele teve contato com determinado conceito ou pensamento quando se relacionava com o ambiente ou com o meio social (POZO, 1998).

Ausubel et al. (1980) trata esses conhecimentos prévios como subsunçores, que vão servir de “âncora provisória” para a nova aprendizagem, ou seja, o conhecimento prévio que o aluno tem serve para que o novo se ligue e se prenda a este.

Pensando desta forma, a aprendizagem significativa está diretamente ligada aos seus subsunçores e deve ser não-arbitrária e não-literal, ou seja, o aluno não deve ser obrigado a aprender algum conteúdo, e ele deve querer isso; e não deve ser exigida uma memorização, mas o aluno deve formar uma compreensão sobre o assunto.

Sabemos que a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo, que é não-literal e não-arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade (MOREIRA, 2012).

Para Gil-Pérez (1983), quando o estudante consegue formar um significado, ele está reelaborando um conceito anterior e tudo que é significativo para ele passa a fazer parte da sua representação cognitiva, passando a relacioná-la com situações e indivíduos nos mais distintos momentos de sua vida.

Contrapondo essa aprendizagem significativa, temos a aprendizagem mecânica, onde as informações são simplesmente memorizadas de forma arbitrária e literal, sendo a base da maior parte das avaliações escolares. Esse tipo de aprendizagem estimula uma retenção de informações passageira e não uma compreensão dos conteúdos (MOREIRA, 2006).

Na aprendizagem mecânica se dá ênfase na memorização (o que implica deixar de lado a aprendizagem significativa) e nesse processo o professor se torna o centro da formação, ao passo que o aluno se torna

um objeto vazio, de forma que o professor deve *passar* todo o conhecimento a ele(FREIRE, 2015). Uma formação que priorize a *transmissão de saberes* não deveria ter mais espaço atualmente, pois os alunos precisam ser ouvidos, professores e alunos têm muito a aprender um com o outro e assim existe uma necessidade de ensinar os alunos a aprender (RODRIGUES; CALDEIRA, 2008).

Ausubel et al. (1980) define essa aprendizagem mecânica como uma aprendizagem de novos conceitos sem relações com os conhecimentos prévios. Dessa forma, se torna um armazenamento de informações que não interagem com as informações anteriores e não permitem ao aluno uma compreensão verdadeira do conteúdo.

A opção pela aprendizagem mecânica fica ainda mais evidente em avaliações, onde os alunos devem replicar de forma arbitrária tudo que o professor abordou em sala de aula. Em contrapartida, uma avaliação onde aluno e professor discutem e trocam perguntas tende a ser mais significativo para o aluno e gerar uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2012).

As avaliações que exigem memorização afirmam um perfil dos estudantes onde a necessidade da aprendizagem mecânica cria uma aversão pelo conteúdo; essa exigência da memorização faz com que o estudante não se pré-disponha a aprender aquilo (MOREIRA, 2006). Pré-disposição a aprender algo é fundamental para a constituição de uma aprendizagem significativa; se o aluno não se sente contemplado por esse conhecimento não vê necessidade em obtê-lo e dessa forma não há uma aprendizagem significativa (AUSUBEL et al.1980).

A aprendizagem mecânica continua a ser evidente no ensino superior, onde as metodologias adotadas pelos professores e o próprio currículo tornam esses conteúdos não atraentes e, assim, o aluno continua a não ter uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2012).

## **6. Documentos oficiais e o ensino de Corpo Humano.**

Existem muitos documentos oficiais que visam orientar os professores quanto aos conteúdos e as melhores maneiras de abordá-los em sala de aula, sendo que há documentos elaborados com o objetivo de orientar os professores do ensino básico e outros do ensino superior.

Os documentos do ensino básico são elaborados pelo Ministério da Educação e visam a educação básica brasileira, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino Médio (PCNEM).

Há também os documentos que regem o ensino superior. No caso do curso Noturno de Ciências Biológicas – Habilitação: Licenciatura, da UFSC, o Projeto Pedagógico (PP) explicita os objetivos e a Proposta Política-Pedagógica do curso. Esse documento tem como base as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas (Parecer CNE 1.301/2001, tornado norma através da Resolução CNE 7/2002) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (Pareceres CNE 9/2001) e CNE 28/2001; Resoluções CNE 1/2002 e 2/2002); Resoluções CNE 2/2004 e 01/2005 e Resoluções CNE 261/2006 e CNE 3/2007 (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2009).

Como o presente estudo visa discutir o ensino superior na formação de professores, optamos por analisar o PP do curso, que rege o ensino superior e seria a base da formação desses professores, e alguns documentos que atuam sobre o ensino básico, considerando que os futuros professores deverão atuar em suas vidas profissionais levando esses documentos em consideração.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) são um dos documentos mais amplos ligados ao ensino. Nessa pesquisa iremos abordar o PCN de Ciências Naturais, o qual recomenda como deve ser o ensino de todos os conteúdos dessa área.

Esse documento é dividido em eixos temáticos, e o Corpo Humano se encontra presente no eixo “Ser Humano e Saúde”, que é considerado um dos temas transversais, ou seja, aqueles que podem e devem ser discutidos por todas as disciplinas nos mais diversos momentos da formação básica (BRASIL, 1998).

O PNC de Ciências Naturais diz que:

Orienta este eixo temático a concepção de corpo humano como um todo, um sistema integrado de outros sistemas, que interage com o ambiente e que reflete a história de vida do sujeito. O estudo do corpo humano, ao ser reiterado em várias ocasiões e sob vários aspectos durante o ensino fundamental, torna-se cada vez mais complexo para os estudantes, que vão desenvolvendo maior possibilidade de análise e síntese. Por isso, é importante trabalhar o eixo a cada ciclo, não restringindo-o a apenas um período letivo (BRASIL, 1998).

Neste trecho há uma orientação para a integração desse corpo como um todo, ou seja, a fragmentação de conteúdo deve ser superada no ensino de Corpo Humano na formação básica, como também destaca Lengert e Marchese (2007).

Outro trecho desse mesmo documento diz que a formação básica deve proporcionar uma visão sistêmica, sendo assim, o aluno deve conseguir relacionar degradação ambiental com as suas ações e de toda a população, além de conseguir relacionar esses problemas ambientais com sua saúde física e psíquica essa visão é defendida também por Rodríguez-Barbero e López-Novoa (2008).

Assim, é necessário estabelecer relações entre os sistemas, integrando-os entre si e com os processos emocionais, mentais e os pensamentos para que o corpo seja compreendido como um todo e não como se o corpo e a mente fossem entidades diferentes.

O PCN de Ciências Naturais traz ainda como objetivo:

Compreender o corpo humano e sua saúde como um todo integrado por dimensões biológicas, afetivas e sociais, relacionando a prevenção de doenças e promoção de saúde das comunidades a políticas públicas adequadas (BRASIL, 1998).

Outros documentos além do PCN, como o PCNEM, apóiam essa visão já trazida pelo PCN, onde o corpo deve ser tratado como um todo integrado. O PCNEM diz que, independente de qual sistema do Corpo Humano o professor escolha para iniciar o ensino, o importante é que o docente mantenha a relação entre os sistemas e garanta uma formação onde o estudante compreenda o corpo como um todo integrado (BRASIL, 2000).

Esse documento também traz a importância dos alunos observarem e compreenderem as relações entre os sistemas em sala de aula, permitindo, assim, que eles construam uma noção do corpo como um todo (BRASIL, 2000).

Além de apoiar fortemente a integração do corpo como um todo indo contra as revisões bibliográficas, onde a fragmentação de conteúdos foi trazida como algo muito forte no ensino de Corpo Humano, esses documentos discutem o ensino a partir do que o aluno já sabe, de seus conhecimentos obtidos no cotidiano, ou seja, os conhecimentos prévios tão discutidos pelos teóricos Ausubel et al. (1980) e Moreira (2006).



Cada pessoa, aluno ou professor apreende em seu meio de convívio, especialmente em família, um conjunto de idéias e de valores a respeito do corpo, suas afecções e doenças. É importante que o professor tenha consciência disso para que possa superar suas próprias pré-concepções e retrabalhar algumas das noções que os alunos trazem de casa ou da mídia. O aprendizado científico, neste sentido, é um aprendizado integrado aos conhecimentos culturais. Reconhecer as noções trazidas pelo aluno, interpretá-las, valorizá-las e combater equívocos graves com argumentos objetivos é parte deste aprendizado, em conexão com Pluralidade Cultural (BRASIL, 2000).

Desta forma o professor deve valorizar a cultura dos alunos, respeitando-a, além de exibir diferenças individuais permitindo que o aluno tenha apreço pelo seu próprio corpo. O ensino de Corpo Humano deve levar o aluno à autovalorização e ao conhecimento próprio (BRASIL, 1998).

Esses documentos de ensino básico orientam o ensino de Corpo Humano de forma integradora, onde os sistemas interagem entre si e com o ambiente em que vivem, relacionando esse corpo a conceitos psicossociais e da saúde.

Levando em consideração as orientações desses documentos, analisamos documentos do curso, visando compreender a formação desses futuros docentes e tentar perceber o curso procura formar docentes para lecionar o conteúdo de Corpo Humano dessa forma.

Buscando compreender se oficialmente o curso tenta formar os alunos de maneira integradora, o Projeto Pedagógico (PP) (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2009) do curso foi analisado juntamente com Planos de Ensino das disciplinas MOR 7110 -Morfologia de Sistemas, em anexo 1 e CFS 7100 - Fisiologia Humana, em anexo 2, pois essas são as disciplinas que finalizam o ensino de Corpo Humano nesse curso e podem trabalhar esse conteúdo de forma mais ampla e integradora das demais disciplinas relacionadas ao ensino deste.

O PP é bem amplo e rege todo o curso, desde sua organização até a metodologia de abordagem indicada. Nesse documento a visão trazida pelo PCN e o PCNEM se mantém.

Ele traz em sua Proposta Política-Pedagógica o modelo pedagógico:

As aulas presenciais devem ter uma estrutura preferencialmente integrativa, agregando o conhecimento de mais de uma disciplina. Esta integração não deve ser modular, onde cada docente aborda o conhecimento em uma área, que depois será complementada pela abordagem do docente de outra área. A proposta em questão parte do pressuposto de que para estabelecermos uma nova cultura devemos cobrar conhecimento integrado, o que não pode prescindir de uma instrução integrada. Para a implementação das disciplinas integradas recomendamos, sempre que possível, docentes de diferentes áreas estarão presentes em sala de aula para conduzir as discussões do conteúdo, realizando reuniões periódicas para discussão e ajuste do conteúdo a ser ministrado. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2009)

Levando em consideração esse documento, o curso visa uma formação integrada, onde não ocorra a fragmentação de conteúdo ou a fragmentação disciplinar, discutidas anteriormente. Apresentamos também os Planos de Ensino das Disciplinas de Morfologia de Sistemas (anexo 1) e Fisiologia Humana (anexo2) do curso, que foram formulados levando em consideração o PP, visando cumprir os objetivos apresentados pelo mesmo.

Objetivos de Morfologia de Sistemas:

“Capacitar o aluno a compreender a organização morfológica (macroscópica e microscópica) dos sistemas. Compreender a interação das células e matriz extracelular nos tecidos fundamentais e reconhecer a morfologia microscópica dos órgãos e sistemas. Descrever e identificar os constituintes anatômicos dos sistemas, estabelecendo inter-relação anatomo-funcionais. Reconhecer a morfologia macroscópica dos tecidos, órgãos e sistemas.” (Anexo 3)

Objetivos de Fisiologia Humana:

“i) Capacitar o aluno a conhecer os princípios básicos da fisiologia humana e os princípios dinâmicos da vida do ser humano em geral e, ii) compreender como os fatores biofísicos e

bioquímicos podem executar e controlar as funções das células, dos tecidos, dos órgãos, dos sistemas orgânicos e do organismo como um todo ao longo do desenvolvimento e progressão da vida.” (Anexo 4)

Observando esses objetivos e analisando todo o plano de ensino dessas disciplinas vemos que há uma aparente preocupação com a integração dos sistemas e com as demais disciplinas. Também há menção às relações com o ambiente e com a vida do ser humano.

Levando em consideração os planos de ensino, o que se espera das disciplinas se aproxima do apontado nos documentos para o ensino básico. Mesmo assim, de acordo com o levantamento realizado, a formação desses futuros docentes pode estar sendo fragmentada e desconexa à realidade.

Essa desconexão com a realidade impede a aprendizagem significativa, pois para que essa aprendizagem ocorra é necessário que o aluno veja esse conteúdo como algo relevante em sua vida, tornando-o significativo para si.

## **7. Metodologia**

### **7.1. Pesquisa Qualitativa**

Primeiramente para cumprir os objetivos desta presente pesquisa optamos por uma pesquisa qualitativa. Nesse tipo de estudo, a pesquisa visa responder questões muito particulares, trabalhando com significados, motivos, aspirações, crenças, atitudes acreditando que cada sujeito tem uma realidade social, pois o ser humano se diferencia por ter a capacidade de pensar e refletir suas ações (MINAYO, 2012).

Pesquisa qualitativa não tem como finalidade contar opiniões ou pessoas. Seu foco é, principalmente, a exploração do conjunto de opiniões e representações sociais sobre o tema que pretende investigar. Esse estudo do material não precisa abranger a totalidade das falas e expressões dos interlocutores porque, em geral, a dimensão sociocultural das opiniões e representações de um grupo que tem as mesmas características costumam ter muitos pontos em comum ao mesmo tempo que apresentam singularidades próprias da biografia de cada

interlocutor (GASKELL, 2002; GOMES et al., 2005 apud MINAYO, 2012).

Assim, o presente estudo mostrará a interação entre a formação do conhecimento e o contexto ao qual o indivíduo está imerso, desta forma considera-se a história de vida do sujeito, as visões de mundo do mesmo, pois todos esses preceitos vão estar associados, à produção do conhecimento científico (MINAYO, 2012).

De acordo com Minayo (2012), a pesquisa qualitativa pode ser dividida em três etapas: *Fase exploratória*, onde o pesquisador vai desenvolver o projeto de pesquisa delimitando seu problema de pesquisa e seus objetivos; *Trabalho de campo*, onde o pesquisador fará coletas de dados, sendo por observação, entrevista, questionário ou revisão documental; e *Análise e tratamento do material empírico e documental*, nesse momento o pesquisador fará uma análise de tudo que coletou, buscando compreender e interpretar seus dados.

Vamos aqui especificar os métodos adotados para o momento de Trabalho de Campo e para a Análise e tratamento do material empírico e documental.

### **7.1.1. Trabalho de campo e análise e tratamento do material empírico e documental**

Como já dito anteriormente, o trabalho de campo é a coleta de dados. Nessa pesquisa optamos por três coletas diferentes, sendo dois métodos empregados, questionários e entrevistas. As análises dos dados coletados foram feitas de acordo com cada método de coleta.

#### **7.1.1.1. Questionários**

No presente estudo optamos pelo desenvolvimento de dois questionários junto à turma, buscando identificar quais as compreensões dos estudantes perante o corpo humano.

Para que pudéssemos perceber as possíveis mudanças de compreensões realizadas durante as disciplinas de MOR 7110 - Morfologia de Sistemas e CFS 7100 - Fisiologia Humana, optamos por realizar um questionário antes (Questionário Inicial) e outro depois (Questionário Final) dos alunos terem cursado as disciplinas.

O intuito desses dois questionários não é criar um perfil comparativo entre o antes depois das disciplinas e sim perceber as compreensões a respeito do Corpo Humano anteriores e posteriores para podermos identificar as mudanças e discuti-las junto ao campo teórico.

Pensando desta maneira construímos um questionário inicial, em anexo 3, contendo cinco questões de respostas abertas, onde duas delas se referiam ao conteúdo da disciplina e poderiam ser respondidas por alunos de ensino básico por serem diretamente relacionadas ao dia-a-dia dos alunos. As outras três perguntas tinham como objetivo traçar um perfil dos alunos e capturar pontos que pudessem alterar suas respostas, como as disciplinas que estavam cursando e as que já haviam cursado.

O segundo questionário, questionário final, em anexo 4, é mais extenso, pois além das duas perguntas sobre o conteúdo ministrado, semelhantes às do questionário inicial, decidimos por tentar traçar um perfil dos hábitos de estudo desses alunos se de dificuldades frente às disciplinas; dessa forma, o Questionário Final foi formulado com dez questões.

Para analisar esses questionários primeiramente as falas dos alunos foram separadas e depois reagrupadas de acordo com a linguagem e o discurso, verificando trechos semelhantes e distintos das respostas dos alunos. Em seguida a tabela 2 foi construída como um instrumento de análise para identificar em que nível escolar as falas dos alunos se enquadravam. Nesta tabela classificamos os conteúdos de Corpo Humano em conteúdos e conceitos ensinados no ensino fundamental, médio e superior, desta maneira permitindo que durante a análise dos questionários seja possível identificar em que momento da vida provavelmente esse conhecimento foi mais representativo para os alunos. Com essa tabela é possível perceber em que nível de formação os alunos estão chegando às disciplinas do ensino superior e o quanto tais disciplinas contribuíram para a formação técnica destes alunos. Mostrando que a não preocupação com os conhecimentos prévios pode levar os professores a visões equivocadas de que os estudantes estão preparados para lidar com a profundidade do conteúdo no ensino superior.

A tabela 2 foi produzida a partir do estudo de livros didáticos de Ciências (8º ano do Ensino Fundamental), Biologia (2º ano do Ensino Médio) e da Bibliografia indicada pelas disciplinas de Morfologia de Sistemas e Fisiologia Humana. Os livros de ensino básico selecionados, Ciências: Nosso Corpo (GEWANDSZNAJDER, 2012) e Biologia: Os Seres Vivos (GEWANDSZNAJDER; LINHARES, 2013), são os mais utilizados na rede pública de Florianópolis (PACHECO, 2015). Os livros do Ensino Superior selecionados são: Histologia Básica (JUQUEIRA; CARNEIRO, 2007), Anatomia Humana Básica

(D'ANGELO; FATTINI, 2004) e Fisiologia (BERNE et al. 1996), sendo estes pertencentes à Bibliografia indicada das disciplinas de Morfologia de Sistemas e Fisiologia Humana.

**Tabela 2 - Tabela de Referência Conceitual:** Tabela dos conteúdos de Corpo Humano relacionados aos diferentes níveis de ensino, presentes nos matérias de cada nível de ensino.

	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino superior
<b>Sistema Digestório</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância dos alimentos para nutrir o corpo.</li> <li>• Digestão é a quebra dos alimentos.</li> <li>• Enzimas são específicas para cada tipo de alimento.</li> <li>• Função dos dentes e da saliva.</li> <li>• Estrutura dos dentes.</li> <li>• Caminho do alimento pelo tubo digestório.</li> <li>• Contração peristáltica.</li> <li>• Cita as enzimas e que alimentos elas digerem.</li> <li>• Vilosidades e microvilosidades.</li> <li>• Função de cada órgão envolvido na digestão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caminho do alimento pelo tubo digestório; digestão começa na boca através dos dentes, da língua (Digestão mecânica) e da saliva.</li> <li>• O que é suco gástrico e como age. Explica também sobre o muco de proteção do estômago.</li> <li>• Parte da água, sais, o álcool e alguns medicamentos são absorvidos no estômago.</li> <li>• O restante do bolo alimentar tem sua maior parte absorvida no intestino delgado.</li> <li>• No duodeno ocorre a liberação das enzimas do pâncreas e fígado.</li> <li>• No Jejuno e no Íleo ocorre a liberação das enzimas intestinais, responsáveis pela absorção de glicose e lactose.</li> <li>• A glicose e frutose são absorvidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomia interna e externa.</li> <li>• Partes específicas de cada órgão.</li> <li>• Secreções e suas ações.</li> <li>• Tipo de revestimento interno de cada órgão.</li> <li>• Movimentos do tubo digestivo.</li> <li>• Musculatura Gastrointestinal.</li> <li>• Mastigação, deglutição, função esofágico.</li> <li>• Secreções Gastrintestinais.</li> <li>• Ph e substâncias liberadas em cada parte.</li> <li>• Estrutura histológica das vilosidades.</li> <li>• Absorção de substâncias específica e onde ocorrem.</li> <li>• Não relaciona com Sistema Circulatório.</li> </ul>

passando pela parede intestinal e chegando a capilares que vão levá-los ao fígado.

- Vilosidade e microvilosidade fazem o aumento da área de contato.
- Nutrientes vão para corrente sanguínea.
- Tipos de transporte celular

<b>Sistema Nervoso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsos nervosos (fenômeno químico).</li> <li>• Sistema nervoso e periférico.</li> <li>• Meninges.</li> <li>• Divisões do Sistema nervoso central.</li> <li>• Tipos de memória.</li> <li>• Nervos sensitivos e motor.</li> <li>• Sistema nervoso autônomo.</li> <li>• Introdução de sistema nervoso simpático e parassimpático.</li> <li>• Doenças ligadas a esse sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neurônio, sua formação e funcionamento.</li> <li>• Sinapse, o que é e como funciona.</li> <li>• Sistema nervoso central.</li> <li>• Meninges.</li> <li>• Encéfalo e suas divisões e funções.</li> <li>• Substância branca e cinzenta.</li> <li>• Sistema nervoso periférico (nervos cranianos, nervos periféricos).</li> <li>• Nervo vaga e a conexão com o coração e Sistema Digestório.</li> <li>• Nervos periféricos levam os sinais do corpo para o sistema nervoso central.</li> <li>• Sistema Nervoso Somático.</li> <li>• Sistema Nervoso Autônomo: divide-se em simpático e parassimpático.</li> <li>• Doenças ligadas a esse sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divisão anatômica e funcional do sistema nervoso.</li> <li>• Plexos.</li> <li>• Sistema Nervoso Autônomo.</li> <li>• Sistema Nervoso Central: Simpático e Parassimpático (anatomia e funcionamento).</li> <li>• Potencial de ação.</li> <li>• Sinapse elétrica e química.</li> <li>• Sistema Somatossensorial.</li> <li>• Ação molecular na sinapse.</li> <li>• Tipos de sensibilidades.</li> <li>• Sistema motor.</li> <li>• Tipos de Neurônios</li> <li>• Receptores musculares.</li> <li>• Reflexo medular.</li> <li>• Ligações e tipos de feedback.</li> </ul>
------------------------	---	--	---



<b>Sistema Respiratório</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respiração celular.</li> <li>• Relação oxigênio e gás carbônico.</li> <li>• Caminho do ar, dividido por órgãos e suas funções.</li> <li>• Alvéolos.</li> <li>• Hematose.</li> <li>• Músculos envolvidos na respiração e como trabalham.</li> <li>• Doenças relacionadas ao sistema.</li> <li>• Poluição de ar e fumantes.</li> <li>• Compara com a respiração de peixes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caminho do ar até os pulmões.</li> <li>• Alvéolos aumentam a área de contato e permitem o contato do ar com os capilares.</li> <li>• Musculatura envolvida na respiração.</li> <li>• Troca gasosa nas células e como ocorre a difusão e o transporte pelo sangue.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inervação específica de cada órgão.</li> <li>• Anatomia externa e interna.</li> <li>• Faces dos órgãos.</li> <li>• Tecidos que compõem.</li> <li>• Divide em vias superiores e inferiores.</li> <li>• Capacidades.</li> <li>• Volumes respiratórios.</li> <li>• Relação oxigênio e dióxido de carbono.</li> <li>• Equilíbrio ácido- base.</li> <li>• Função de cada órgão no sistema.</li> <li>• Transporte de gases pelo sangue.</li> </ul>
<b>Sistema circulatório</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caminho do sangue pelo corpo e coração.</li> <li>• Pequena e grande circulação.</li> <li>• Sístole e diástole.</li> <li>• Nó sinoatrial.</li> <li>• Ritmo cardíaco é influenciado pelo sistema nervoso e pelos hormônios.</li> <li>• Artérias são vasos elásticos e musculosos.</li> <li>• Formação de capilares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura do coração; anatomia e sua composição: pericárdio, miocárdio e endocárdio.</li> <li>• Funcionamento do coração; sístole e diástole</li> <li>• Nó sinoatrial e como ele funciona.</li> <li>• Circulação sistêmica e pulmonar; como funciona, a função de cada uma.</li> <li>• Trajeto do sangue pelo corpo.</li> <li>• Histologia das veias e artérias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divisão dos vasos do corpo.</li> <li>• Tipos de artérias (elástica, musculares, resistentes).</li> <li>• Canais de sódio, cálcio e potássio.</li> <li>• Eletrocardiograma.</li> <li>• Débito cardíaco.</li> <li>• Tipos de sístoles e diástoles.</li> <li>• Tipos de ejeção.</li> <li>• Controle da pressão arterial por hormônios.</li> </ul>

- Válvulas venosas.
- Pressão arterial.
- Doenças do sistema cardiovascular.

## **Sistema Endócrino**

- Glândulas endócrinas e exócrinas.
- Divisão por glândulas.
- Hipófise: hormônios que são liberados e ação destes.
- Glândula tireóidea: hormônios que são liberados e o que suas alterações podem causar.
- Glândulas paratireóides: cálcio para o funcionamento dos músculos e nervos.
- Suprarrenais: divide em córtex e medula, informando quais hormônios são liberados em qual parte (medula libera adrenalina).
- Pâncreas: Insulina e glucagon e suas ações.
- Doenças desse sistema.
- Explica feedback negativo.
- Divide por glândulas.
- Glândula pineal: localização anatômica e funcionamento (relógio biológico)
- Hipófise: Anatomia e hormônio liberados e suas funções.
- Glândula tireóidea: Anatomia e hormônios liberados e suas funções.
- Glândulas parótidas: Anatomia e hormônios liberados e suas funções.
- Pâncreas: Como é formado e a produção de insulina.
- Glândulas suprarrenais: Dividido em córtex e medula, quais hormônios são produzidos no córtex e suas ações. Medula produz adrenalina e epinefrina que vão atuar no controle da frequência cardíaca.
- Timo: Anatomia e hormônios liberados e suas funções.
- Tipos de capilares.
- Veias e retorno venoso.
- Tipos de tecidos envolvidos.
- Anatomia específica do coração.
- Todas as glândulas e como funcionam.
- Principais hormônios e suas funções.
- Momento de ação de cada hormônio.
- Feedbacks
- Mecanismo de ação de cada hormônio.
- Tipos de hormônios.
- Regulação da secreção hormonal.
- Ação de cada tipo de Hormônios.
- Feedback e a ação de cada hormônio.

- Gônadas: Anatomia e hormônios liberados e suas funções.

**Sistema muscular**

- Tipos de músculos e onde são encontrados.
  - Funções dos músculos.
  - Como os músculos funcionam.
  - Não há esse sistema nesse livro.
  - Mecanismo contrátil das células musculares.
  - Fisiologia dos Músculos Esqueléticos.
  - Uso e fornecimento de energia.
  - Músculo liso.
  - Adaptações funcionais.
-

A tabela 2 permite perceber qual o aprofundamento do conteúdo esperado para estudantes de diferentes níveis escolares, sendo possível identificar em que nível escolar seus conhecimentos se enquadram, para que desta forma seja possível identificar em que momento da sua vida escolar e/ou acadêmica o aluno teve um conhecimento mais representativo.

Com objetivo de perceber e entender os conhecimentos prévios desses alunos desenvolvemos um questionário inicial, onde os alunos responderam perguntas que abrangem conteúdos estudados pelos mesmos durante sua educação básica e até mesmo no seu cotidiano.

O Questionário Inicial foi desenvolvido com todos os alunos presentes em sala de aula durante a disciplina de Morfologia de Sistemas no dia 03 de maio de 2016, sendo este entregue a toda a turma acompanhado do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Foi explicado que o TCLE permitia a coleta e utilização de informações nessa pesquisa e garantia aos estudantes total anonimato na mesma. Fiz questão de esclarecer que mesmo o questionário sendo desenvolvido em sala de aula com a presença da professora da disciplina, a mesma não obteria nenhum tipo de acesso às respostas dos mesmos, evitando assim qualquer tipo de constrangimento que isso pudesse gerar.

No dia do desenvolvimento do Questionário Inicial somente 18 alunos estavam presentes em sala de aula, sendo este um baixo número para as turmas do presente curso. A professora me informou que o número de alunos desta turma é realmente baixo e não havia muitos alunos ausentes. A turma ser menor não interfere nesta pesquisa, pois não estamos quantificando respostas e pensamentos, estamos sim conhecendo os dados e nos apropriando deles, sendo assim o número menor permite uma valorização e aprofundamento dos dados coletados (MINAYO, 2012).

Dos alunos presentes todos responderam ao questionário, dos quais 16 assinaram o TCLE e concordaram em participar da pesquisa; dois alunos, apesar de terem respondido o questionário, optaram por não assinar o TCLE e seus dados foram descartados.

Outros três alunos esclareceram que não são alunos do curso de Ciências Biológicas, já que a presente disciplina apresenta equivalência com outras, o que permite que alunos de outros cursos possam cursá-la. Considerando que o objetivo do estudo são alunos do curso Noturno de Ciências Biológicas - Habilitação: Licenciatura da UFSC, os três questionários também foram excluídos dos dados, sendo assim se manteve presente na pesquisa um total de 13 alunos.

Procurando entender se as disciplinas de Fisiologia Humana e Morfologia de Sistemas conseguem sanar problemas ou amenizar o impacto que os mesmos podem ter na formação desses professores, construímos o Questionário Final.

Esse segundo questionário foi desenvolvido em sala de aula novamente, mas preferimos desenvolvê-lo no semestre seguinte em uma disciplina posterior no currículo do curso. Desta forma os estudantes já teriam passado por todas as avaliações das disciplinas e teriam tido um período de férias, assim evitamos nas respostas as famosas “decorebas”, vindas de uma possível aprendizagem mecânica direcionada as avaliações.

No dia do desenvolvimento desse questionário somente 8 dos 13 alunos do curso Noturno de Ciências Biológicas – Habilitação: Licenciatura que responderam o primeiro questionário e assinaram o TCLE estavam presentes. Dentre eles, dois não cursaram as disciplinas de CFS 7100 - Fisiologia Humana e MOR 7110 - Morfologia de Sistemas em paralelo, o que iria contra a recomendação do PP do curso podendo assim não conseguir adquirir uma compreensão completa e integrada do Corpo Humano como esperado pelo curso, desta forma os eliminando desta análise.

Foi exigida para a segunda análise a conclusão das duas disciplinas em paralelo, pois consideramos a conclusão das duas disciplinas como a finalização do estudo do corpo humano no curso Noturno de Ciências Biológicas - Habilitação: Licenciatura. Um aluno que não tenha cursado as duas disciplinas em paralelo pode não ter tido a possibilidade de integrar os conteúdos e compreender a complexidade de todos os sistemas do corpo humano estudados durante sua vida.

Sendo assim somente 6 dos alunos que responderam ao Questionário Final tiveram seus questionários analisados nos permitindo compreender o desenvolvimento do conhecimento conceitual dos mesmos. Com estes questionários analisados, percebemos uma necessidade de uma entrevista para sanar possíveis questionamentos emergentes da pesquisa.

#### **7.1.1.2. Entrevista**

Buscando cumprir com todos os objetivos dessa pesquisa optamos por uma entrevista que segundo Minayo (2012) podemos classificar como semiestruturada;

As *entrevistas* podem ser consideradas *conversas com finalidade* e se caracterizam pela sua forma de organização. Podem ser classificadas em:

(...)

(b) *semiestruturada*, que combina perguntas fechadas e abertas em que o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagações formuladas. (Minayo, 2012)

Essa entrevista foi posta como uma conversa para discutir com os estudantes alguns pontos mais relevantes sobre as disciplinas de Morfologia de Sistemas e Fisiologia Humana e sobre o ensino de corpo humano em nível básico. O roteiro da entrevista se encontra em anexo 5a essa pesquisa.

Optamos por fazer as entrevistas individualmente, tentando assim uma conversa mais direta entre entrevistador e entrevistado. Além de sempre tentar manter uma relação interpessoal e descontraída evitando a sensação de entrevistador como um superior, muito discutida por Minayo (2012) e Szymanski, Almeida e Pandini (2002).

Assim a escolha dos alunos que participariam das entrevistas levou em consideração as respostas dos questionários que nesse momento serviram para identificar os alunos que pareciam ter maiores problemas de aprendizado e/ou trouxeram questões relevantes à tona. Além dessas respostas a personalidade de cada um foi de suma importância nessa escolha, pois evitamos selecionar alunos mais tímidos, que provavelmente tenderiam a se abrir menos, o que poderia ocasionar maior dificuldade na captura de falas.

Dos seis alunos que responderam os dois questionários e cursaram as 2 disciplinas ao mesmo tempo, optamos por selecionar dois para responder a entrevista, levando em consideração os poucos tópicos que ainda necessitariam ser esclarecidos aqui e o curto período de tempo desta pesquisa.

Essas entrevistas foram transcritas e posteriormente analisadas, tendo suas falas selecionadas e separadas, buscando perceber possíveis esclarecimentos e pontos relevantes do estudo trazidos pelos entrevistados.

## **8. Análises**

### **8.1. Questionário Inicial**

Os estudantes que responderam a esse questionário estão matriculados no Curso Noturno de Ciências Biológicas – Habilitação: Licenciatura seguindo o currículo do curso de 2010/1, vigente até então. Este traz na quarta fase, quatro disciplinas sendo Morfologia de Sistemas, Fisiologia Humana, Genética II, Diversidade e Evolução dos organismos Fotossintetizantes (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2010).

Por outro lado, o projeto pedagógico do curso (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2009) traz um primeiro currículo em seu planejamento no qual essas disciplinas estão presentes na terceira fase e tem como requisito a exigência de que Morfologia de Sistemas e Fisiologia Humana sejam cursadas em paralelo, o que no currículo atual já não é mais exigido.

Com essa variação da grade de disciplinas e levando em consideração os diversos períodos de ingresso dos alunos, se tornou muito relevante para essa pesquisa saber que disciplinas os alunos estavam cursando naquele semestre, pois isso demonstraria parte dos conteúdos e conhecimentos aos quais eles teriam acesso no desenvolver do estudo.

Assim os alunos foram questionados sobre quais disciplinas estavam cursando. A maior parte dos alunos estava matriculada em disciplinas presentes no currículo da quarta fase, como Morfologia de Sistemas, Fisiologia Humana, Genética II e Diversidade e Evolução dos Organismos Fotossintetizantes.

Tiveram também alunos matriculados em Entomologia (Optativa), Bioestatística (Quinta fase), Zoologia de Vertebrados (Quinta fase), Metodologia de ensino (Sétima fase), Microbiologia (Quinta fase), Didática (Quinta fase) e TCC (Décima fase). Isso evidencia a relação da sobreposição das fases, pois essas disciplinas se encontram no currículo do curso em períodos distintos.

Acredito que essas disciplinas que não estão presentes no currículo da quarta fases não tratam especificamente do conteúdo de Corpo Humano, não interferindo diretamente na pesquisa. Claro que todas as disciplinas e o próprio dia-a-dia do aluno, podem levantar questões ou esclarecer conceitos que o mesmo não compreendeu em algum momento, permitindo uma alteração em sua compreensão. Mas por falta de tempo e pelo próprio desenvolver do trabalho, nesta

pesquisa não conseguiríamos abranger esses quesitos extracurriculares, como, as mídias, leituras e conversas que o estudante poderia ter.

Aceitamos que uma pesquisa com âmbito qualitativo pode ter muitas variáveis sociais que nem sempre podem ser consideradas e estudadas, já que todas as pesquisas têm um objetivo específico e um período para serem desenvolvidas exigindo um recorte destas pesquisas, nem sempre permitindo ao pesquisador abordar todas as variáveis que a mesma poderia ter.

Por isso, estamos considerando que as principais variáveis que influenciam na constituição de uma compreensão do corpo humano são as disciplinas de: Bioquímica, Biologia Celular, Morfologia de Sistemas e Fisiologia Humana. Para confirmar esse pensamento e diagnosticar a opinião dos alunos questionamos quais disciplinas os alunos achavam que já haviam visto algum conteúdo de Corpo Humano.

Com esse questionamento, 10 alunos acreditavam que o Corpo Humano havia sido estudado em Biologia Celular, 9 em Bioquímica e 4 em Genética. Um dos alunos já havia cursado Fisiologia Humana e outro Anatomia Humana em outros cursos superiores, e dois alunos acreditavam que nunca haviam estudado conteúdos relacionados a Corpo Humano durante o este curso.

Os dois alunos que acreditavam não ter estudado nada sobre Corpo Humano apresentam um quadro preocupante, pois estes podem não compreender que esse corpo humano é composto de estruturas e funcionamentos que não necessariamente fazem parte das disciplinas de MOR 7110 - Morfologia de Sistemas e CFS 7100 - Fisiologia Humana. Será que esses alunos foram capazes de compreender que todas aquelas estruturas celulares estão presentes nas células de seus corpos? Que os ciclos celulares aprendidos em bioquímica ocorrem em suas células? Eles compreendem que os órgãos e funcionamentos dos mesmos aprendidos em Morfologia de Sistemas e Fisiologia Humana dependem das células e dos ciclos celulares?

Isso nos remete a um dos problemas apontados pela revisão bibliográfica no ensino de Corpo Humano: a fragmentação de conteúdos. Ruppenthal e Schetinger (2013) dizem que a fragmentação de conteúdos limita os alunos e acaba muitas vezes por não permitir que os estudantes percebam o corpo como um todo, dificultando seu aprendizado.

Tentando perceber se os alunos conseguiram compreender o corpo humano e tiveram um conhecimento representativo sobre o mesmo, temos a Tabela de Referência Conceitual para análise dos



questionários, onde podemos perceber os conteúdos previstos de acordo com o Livro Didático em cada fase da vida do estudante.

Pensando nos conteúdos indicados para cada série e na profundidade presente nos livros didáticos, fizemos uma primeira pergunta buscando compreender se os alunos conseguem integrar esses conteúdos e conseguem formular uma resposta abrangendo diversos sistemas (Nervoso, Muscular, Cardiovascular, Respiratório, Endócrino), ensinados separadamente em todos os níveis de ensino, com seu cotidiano.

Primeira questão: Por que nosso coração dispara quando corremos?

Levando em consideração as respostas dos alunos, os mesmos compreendem que o coração é o órgão responsável por mandar sangue para todo o corpo já que seis alunos se posicionaram desta maneira. Como apontam as seguintes respostas:

“Para aumentar a vascularização e **bombeamento** do sangue.” (A1).

“Dispara porque necessita levar mais sangue para os músculos, precisa aumentar o **bombeamento** de sangue, acelerando os batimentos cardíacos.” (A4).

“Pois aumenta o movimento e o coração precisa **bombear** mais sangue.” (A6).

A palavra bombear se mostra frequente nos discursos dos alunos, como fica evidente nas falas dos alunos A1, A4 e A6. Esta expressão é utilizada historicamente pelos professores, como uma analogia para facilitar a compreensão dos alunos. As pesquisadoras Hoffmann e Scheid (2007) discutem em seu trabalho a relação das analogias com o ensino de ciências, mostrando que elas são um recurso utilizado historicamente por professores e livros didáticos na tentativa de facilitar as compreensões dos alunos e aproximar conceitos desconhecidos com algo do dia-a-dia dos estudantes.

Muitos autores discutem o uso de analogias e metáforas no ensino de Ciências, mas os pesquisadores Delizoicov, Carneiroe Delizoicov (2004) discutem em sua pesquisa, essa relação do coração-bomba sendo uma analogia criada historicamente para explicar o funcionamento do coração e da circulação e problematizam a fato de que os professores esquecem de explicar para os alunos o que é uma analogia e seus limites explicativos. Esses autores apontam que os

estudantes podem ser levados a entender o corpo como uma máquina e simplesmente memorizar o coração sendo semelhante a uma bomba, assim podem também criar uma visão desse órgão semelhante a uma bomba hidráulica ou um artefato bélico.

Outro problema de compreensão de alguns conceitos fica claro no discurso de dois alunos que explicam que por causa do aumento do fluxo sanguíneo o coração acelera, ou seja, estes alunos acreditam que o fluxo sanguíneo controla o coração e não que o coração controla o fluxo de sangue. Ou seja, eles não compreendem o conhecimento científico atual.

***“Porque ao praticarmos uma atividade, nosso sangue é bombeado mais rapidamente para chegar a todo o corpo, o que faz o coração disparar.” (A5).***

***“Devido ao aumento do fluxo sanguíneo, o coração compensa com batimentos mais freqüentes, para então regular a pressão interna do corpo.” (A9)***

Essa confusão pode ocorrer devido o conceito de regulação de Fluxo Sanguíneo no Músculo Esquelético trazida por Berne (1996), onde os músculos esqueléticos durante a movimentação comprimem as veias fazendo com que o fluxo de sangue seja interrompido por um breve momento e isso faz com que ocorra um retorno venoso, mas esse processo não interfere nas artérias e também não influencia na frequência cardíaca.

Além disso, muitos alunos trazem a relação de que os tecidos dependem de oxigênio, nutrientes e energia para seu funcionamento, mas a distinção entre o que esses três significam não fica clara.

***“Quando corremos, usamos nossos músculos, ou seja, precisamos de mais nutrientes em comparação a quando estamos parados. Como os nutrientes estão no sangue, o coração bombeia. Acredito que isso tenha haver. Mas também acho que tem alguma relação com a acidez do sangue e o oxigênio, mas não sei explicar muito bem.” (A3).***

***“Acredito que queimamos mais rápido a energia para executarmos o movimento, então o coração tem que bombear mais rápido o oxigênio pelo corpo.” (A11).***

As respostas de A3 e A11 deixam claro que essa relação entre o que é energia, o que é oxigênio e o que é nutriente não está clara. Parece que os alunos interpretam como sendo equivalentes, e não compreendem que um é produto do outro no Ciclo de Krebs na produção de Trifosfato de Adenosina (ATP). Mostrando que a escolarização e o curso superior não contribuíram para uma melhor compreensão destes conceitos, afinal estes estudantes já cursaram todo o ensino básico e as disciplinas de Bioquímica e Biologia Celular. Trazendo novamente a preocupação de se esses alunos estão compreendendo que os mecanismos celulares ocorrer em suas células.

Ainda na questão 1, a relação do mecanismo muscular e cardiovascular com o sistema nervoso e sistema endócrino não está muito clara para os alunos nessa etapa, onde uma resposta cita a relação do sistema nervoso, mais não sabe explicá-la e duas respostas relacionam com o sistema endócrino, falando em liberação de hormônios e liberação de adrenalina, como apontam os seguintes excertos:

***“Pela ação do Sistema Nervoso, que causa a liberação de hormônios.” (A2).***

***“Porque quando corremos o cérebro estimula a hipófise a produzir adrenalina, fazendo com que nossos músculos, órgãos, tecidos em geral, relaxem ou se contraiam para geração do movimento (...).” (A7).***

Pelas respostas dos alunos A2 e A7 é possível observar que os alunos compreendem que existe uma ação dos Sistemas Nervoso e Endócrino, mas não conseguem explicar como esses sistemas realmente agem na aceleração da frequência cardíaca, os alunos não discutem a ação do Sistema Nervoso Simpático. Neste nível de ensino, seria esperado que os alunos mencionassem, por exemplo, que a desoxigenação dos tecidos causa um estresse, que gera a ativação desse sistema e consequentemente a liberação de Adrenalina pelas Glândulas Adrenais que vão aumentar a frequência cardíaca, mandando mais sangue para as extremidades, aumentando a oxigenação desses tecidos (BERNE, 1996).

Ao final da análise das respostas da pergunta de número 1 quando as confrontamos com a Tabela 2 é perceptível que a maior parte dos alunos responde a questão utilizando os conteúdos prescritos para o ensino fundamental, poucos alunos desenvolvem uma resposta com conteúdos presumidos para o ensino médio e nenhum deles estabelece

relações com os conteúdos do ensino superior. Em suas respostas conteúdos equivalentes ao nível do ensino fundamental, como:

***“Para aumentar a vascularização e bombeamento de sangue.” (A1)***

***“Quando corremos, usamos nossos músculos, ou seja, precisamos de mais nutrientes em comparação a quando estamos parados. Como os nutrientes estão no sangue, o coração bombeia. Acredito que isso tenha haver. Mas também acho que tem alguma relação com a acidez do sangue e o oxigênio, mas não sei explicar muito bem.” (A3)***

***“Para aumentar a circulação sanguínea e fornecer energia aos músculos.” (A12)***

Com isso nos vem o questionamento: esse conteúdo está sendo significativo para os alunos na sua vida escolar? Esperamos que os alunos do ensino superior conseguissem responder a questão ao menos com um aprofundamento de ensino médio. Mas como relatado por Moreira (2012) aprendizagem mecânica no ensino básico pode fazer com que os alunos consigam passar nos exames de ingresso aos cursos superiores, mas não tenham subsunçores para dar conta das disciplinas do ensino superior.

Começamos a análise da segunda pergunta de conteúdo específico das disciplinas de corpo humano do Questionário Inicial: “Como nosso corpo digere os alimentos e absorve os nutrientes?” essa pergunta exige uma conexão não só entre os sistemas, mas principalmente entre as disciplinas de Biologia Celular, Bioquímica, Morfologia de Sistemas e Fisiologia Humana do ensino superior, pois a resposta exige a relação entre estruturas e funcionamentos celulares.

Da mesma forma como fizemos para as respostas à pergunta anterior, separamos as frases dos alunos para depois classificá-las de acordo com o nível escolar de seu conteúdo, usando como parâmetro a Tabela 2. Nesta questão foi possível perceber duas respostas trazendo conteúdos de ensino superior, remetendo-se a conteúdos de Bioquímica e Biologia Celular.

Para responder a questão, um aluno citou a degradação de aminoácidos. Entendemos que ele reconhece que há uma relação, mas aparentemente não sabe explicar qual é, pois essa foi toda a sua resposta como transcrevemos a baixo:

**“Degradação de aminoácidos.” (A12)**

Outro aluno cita, no final de sua resposta e de forma desconexa com o restante da explicação, o processamento dos nutrientes pelo fígado para a formação de glicogênio:

“Digere no estômago e absorve no intestino, devido a enzimas que quebram o alimento, facilitando a entrada pelos capilares, até cair na corrente sanguínea. ***Ir para o fígado e ser processado ->glicogênio.***” (A9)

Esses alunos não conseguiram formular uma resposta juntando seus conhecimentos, ou seja, apesar de reconhecerem que há relação entre eles, não consegue explicitar qual é essa relação, o que aparentemente se configura como fragmentos da memorização mecânica (MOREIRA, 2012).

Apesar de todos os alunos já terem cursado as disciplinas de Bioquímica e Biologia Celular, que inclusive são pré-requisito para a disciplina de Fisiologia Humana, as únicas repostas que citam conteúdos de ensino superior foram essas duas. As outras respostas, transcritas abaixo, trazem apenas conteúdos do ensino básico como apontado na Tabela 2:

“Digere com o ***suco gástrico*** e absorve por células especializadas.” (A1)

“Através da liberação de ***suco gástrico*** e o processo da digestão.” (A4)

O pensamento de que o suco gástrico é o único responsável pela digestão é uma visão muito simplista, que não contempla os conhecimentos científicos atuais. Este também parece ser um obstáculo na compreensão desses alunos, já que no conteúdo previsto para o ensino fundamental existem outras enzimas envolvidas no processo de digestão. Outros alunos compreendem que há outras enzimas, mas não sabem explicar quais são elas e onde agem, como podemos perceber nas respostas a seguir:

“No nosso corpo há várias etapas de digestão, na boca, no estômago, intestino... Em cada parte ***há enzimas que digerem tais substâncias.*** O alimento é absorvido no intestino.” (A3)

“*Através de enzimas e suco gástrico*, iniciando na boca e terminando no estômago. Maior parte da absorção é no intestino.” (A6)

“*Através de enzimas que degradam os alimentos* deixando os em partículas pequenas o suficiente para serem absorvidas através da fagocitose pelas células.” (A8)

Esses conceitos de ensino fundamental continuam evidentes em outras frases dos estudantes, como quando afirmam que a digestão começa na boca, um discurso comum na educação básica como aponta a Tabela de referência conceitual e podemos observar nas respostas a baixo:

“Através de processos morfológicos, no caso o sistema digestivo, que *começa pela boca*, rumo ao trato digestivo e é absorvido pelas células.” (A2)

“*Começa na boca*: enzimas, suco gástrico e é absorvido no intestino.” (A5)

“Através de enzimas e suco gástrico, *iniciando na boca e terminando no estômago*. Maior parte da absorção e no intestino” (A6)

O aluno A6 afirma que a digestão termina no estômago. Outros alunos também fizeram a mesma afirmação o que pode ser equivocado, pois eles podem compreender que toda a digestão acaba no estômago e dessa forma a absorção ocorre no próprio estômago ou podem considerar que a absorção de nutrientes que ocorre no intestino não faz parte do mecanismo de digestão, o que parece acontecer com o aluno A6.

Desta forma podemos observar que alguns estudantes citam o término da digestão no estômago, mas compreendem que há absorção no estômago e intestino, outros, acreditam que toda a absorção ocorre no intestino.

“No nosso corpo há várias etapas de digestão, na boca, no estômago, intestino... Em cada parte há enzimas que digerem tais substâncias. *O alimento é absorvido no intestino*.” (A3)

“Começa na boca: enzimas, suco gástrico e *é absorvido no intestino*.” (A5)

“Digere no estômago *e absorve no intestino*, devido a enzimas que quebram o alimento, facilitando a entrada pelos capilares, até cair na

corrente sanguínea. Ir para o fígado e ser processado ->glicogênio.” (A9)

“O alimento ao chegar no estômago será digerido por enzimas que degradam as moléculas de carboidratos, proteínas e lipídeos em unidades menores que posteriormente **são absorvidos no intestino.**” (A13)

Observando estas respostas parece que os alunos não compreendem que os mecanismos de digestão e absorção ocorrem mutuamente e não são processos totalmente separados e distintos. Essa dificuldade de compreensão pode ocorrer porque os alunos não aprenderam isso de forma integrada, já que os livros didáticos trazem isso de forma fragmentada, como podemos perceber na Tabela 2.

Essa não compreensão das conexões presentes entre os processos pode ser o que está levando os alunos aos problemas de não integração dos sistemas, aparentemente os alunos conseguem compreender cada sistema separadamente, mas não consegue fazer conexões entre o Sistema digestório e o Sistema circulatório, por exemplo. Isso fica evidente no fato de apenas um aluno falar que após a absorção dos nutrientes os mesmo vão para os capilares, ou seja, para o sangue, como vemos a baixo:

“Digere no estômago e absorve no intestino, devido a enzimas que quebram o alimento, facilitando a **entrada pelos capilares, até cair na corrente sanguínea.** Ir para o fígado e ser processado ->glicogênio.” (A9)

Quando formulamos a pergunta decidimos iniciá-la falando em nosso corpo, justamente para buscar entender se para responder a pergunta os alunos conseguiriam pensar em todo o corpo e não apenas no sistema digestório, ou seja, eles percebem que a absorção de nutrientes não finaliza no intestino e sim no sangue ou nos tecidos. Nesse formato da pergunta buscamos entender se o aluno compreende também que todos os mecanismos que ele aprende ocorrem no seu corpo.

Apenas um aluno não respondeu essa pergunta e este foi um dos alunos que acredita nunca ter aprendido nada sobre Corpo Humano no seu ensino superior. Outros alunos falaram que já viram conteúdos de Corpo Humano nas disciplinas de Biologia Celular e Bioquímica, mas nem um aluno acredita ter visto na graduação conteúdos que lhe

ajudaram a responder as questões 1 e 2 de conteúdos específico do Questionário Inicial.

Assim, voltamos aos questionamentos: esses alunos compreendem que esses mecanismos ocorrem em seu corpo? Será que a Bioquímica e a Biologia Celular foram significativas para esse aluno? Será que o corpo humano é significativo para esses alunos? Será que os licenciandos vão conseguir conectar sozinhos todos os conceitos aprendidos nas disciplinas de Fisiologia Humana e Morfologia de Sistemas?

Para responder essas perguntas buscamos inicialmente os objetivos dessas disciplinas, expressos em seus Planos de Ensino:

#### Morfologia de Sistemas:

“Capacitar o aluno a compreender a organização morfológica (macroscópica e microscópica) dos sistemas. Compreender a interação das células e matriz extracelular nos tecidos fundamentais e reconhecer a morfologia microscópica dos órgãos e sistemas. Descrever e identificar os constituintes anatômicos dos sistemas, estabelecendo inter-relação anatomo-funcionais. Reconhecer a morfologia macroscópica dos tecidos, órgãos e sistemas.” (anexo 2)

#### Fisiologia Humana:

“i) Capacitar o aluno a conhecer os princípios básicos da fisiologia humana e os princípios dinâmicos da vida do ser humano em geral e, ii) compreender como os fatores biofísicos e bioquímicos podem executar e controlar as funções das células, dos tecidos, dos órgãos, dos sistemas orgânicos e do organismo como um todo ao longo do desenvolvimento e progressão da vida.” (anexo 2)

Como podemos perceber há uma aparente preocupação na inter-relação das disciplinas cursadas, de forma que, tem-se a intenção de articular os conteúdos base das disciplinas com os conhecimentos de outras disciplinas presentes no curso, relacionadas ao Corpo Humano, como: Bioquímica e Biologia Celular. Outro elemento que apontamos é a relação dos conteúdos com os princípios dinâmicos da vida, presente nos objetivos da disciplina de Fisiologia Humana, em que não fica claro se há uma relação entre o ser humano e o ambiente, como previsto no



PCN, ou se essa dinâmica faz relação apenas à vida como um fenômeno fisiológico. Tendo em vista tais elementos e ponderações se têm uma aproximação entre as disciplinas e o PCN.

## **8.2. Questionário Final**

Começamos a análise do Questionário Final levando em consideração todas as indagações que surgiram durante toda a análise do Questionário Inicial. Na análise anterior foi possível perceber diversos problemas no ensino de Corpo Humano que podem ter sido originados no ensino básico ou superior. Procurando entender se as disciplinas de Fisiologia Humana e Morfologia de Sistemas conseguem sanar esses problemas ou amenizar o impacto que eles podem ter na formação desses professores, fazemos a presente análise.

Inicialmente fizemos as mesmas perguntas de cunho específico para os alunos, sendo a primeira delas: “Por que nosso coração acelera quando corremos?”

Nesse momento esperávamos que os alunos pudessem responder que: O fluxo sanguíneo varia de acordo com as atividades exercidas pelos músculos esqueléticos. As atividades físicas aumentam o consumo de energia fazendo com que aumente a necessidade de oxigênio nos músculos esqueléticos, essa baixa de oxigênio envia sinais ao Sistema Nervoso Central que estimula a liberação de adrenalina aumentando a frequência cardíaca e consequentemente o fluxo sanguíneo, permitindo assim que o oxigênio chegue mais rápido aos tecidos musculares, pois as hemácias presentes no sangue são as responsáveis por carregar o oxigênio (BERNE, 1996).

Mas aqui a maior parte dos alunos conseguiu atingir apenas o nível esperado para alunos de ensino médio quando analisamos suas respostas de acordo com a Tabela 2.

Os alunos conseguiram atingir um nível de aprofundamento do conteúdo maior do que anteriormente. Eles conseguem compreender mecanismos que antes erram confusos, como a relação entre oxigênio, nutrientes e energia que é evidente nas respostas a seguir:

“Pois ao correr, utilizamos nossos músculos, e para utilizarmos, precisamos de energia, e no processo de metabolismo para a criação dessa energia, precisamos de mais oxigênio, e para ter mais oxigênio, precisamos respirar mais e para

isso, um bombeamento mais rápido do coração.”  
(A3)

Para esse aluno a relação de nutrientes e energia foi esclarecida, pois se voltarmos ao primeiro questionário esse aluno havia respondido assim:

“Quando corremos, usamos nossos músculos, ou seja, precisamos de mais nutrientes em comparação a quando estamos parados. Como os nutrientes estão no sangue, o coração bombeia. Acredito que isso tenha haver.” (A3)

Quando observamos as duas respostas lado a lado podemos perceber que a estrutura de sua resposta não tem grandes mudanças, mas ele conseguiu atingir um nível de compreensão maior do que anteriormente, pois essa confusão entre energia e nutrientes é muito natural nos anos iniciais e tende a ser sanada no decorrer de sua vida escolar. Esse estudante não atingiu um conhecimento de nível superior, mas superou problemas conceituais anteriores.

Outro questionário que demonstra uma evolução na compreensão do aluno é o de A4, como podemos perceber abaixo:

#### Questionário 1

“Dispara porque necessita levar mais sangue para os músculos, precisa aumentar o bombeamento de sangue, acelerando o batimento cardíaco.” (A4)

#### Questionário 2

“Por que nosso corpo demanda mais necessidade de sangue oxigenado, liberação de hormônios.”  
(A4)

O aluno A4 conseguiu compreender que os músculos necessitam de mais sangue, pois ele transporta o oxigênio para os tecidos. Esse aluno apresenta uma desconexão na sua resposta que vamos discutir mais tarde.

Um problema que persiste nos questionários é a relação de ordem dos fenômenos, como podemos perceber nas respostas abaixo:

“Quando corremos nossa pressão aumenta e o fluxo sanguíneo também, fazendo com que a demanda de trabalho do coração aumente.” (A6)

“Aumenta a oxigenação, o coração precisa bombear o sangue mais rápido por todo o corpo.”  
(A5)

Na resposta do aluno A6 é possível perceber uma compreensão de que o fluxo sanguíneo que faz o coração acelerar, como já havíamos visto anteriormente no primeiro questionário de outros dois alunos.

Já na resposta do aluno A5 também há uma compreensão de que a ordem dos fenômenos é diferente, pois o aluno acredita que o aumento da oxigenação faz com que o fluxo sanguíneo aumente, mas sabemos que os músculos absorvem mais oxigênio do sangue para a produção de energia e desta forma aumenta o fluxo de sangue desoxigenado nos pulmões aumentando assim seu fluxo de hematose, absorvendo mais oxigênio e através de uma maior frequência respiratória (BERNE, 1996).

O aluno A5 é um dos alunos que, seu primeiro questionário, demonstrou problemas de compreensão da ordem dos fenômenos, quando disse que:

“Porque ao praticarmos uma atividade, nosso sangue é bombeado mais rapidamente para chegar a todo o corpo, o que faz o coração disparar.”(A5)

Isso indica que ele parecia acreditar que o aumento do fluxo sanguíneo fazia com que a frequência cardíaca aumentasse. Aparentemente as disciplinas não foram capazes de romper com esse conhecimento prévio, incoerente com o conhecimento científico aceito hoje; assim esse pensamento desorganizado continua a se perpetuar na compreensão desse aluno.

Outro conhecimento que não apresentou mudanças significativas foi a possibilidade de relação dos Sistemas Nervoso e Endócrino aos Sistemas Cardiovascular e Muscular, como vemos nas respostas a seguir:

“Porque nosso corpo demanda mais necessidade de sangue oxigenado, *liberação de hormônios*.”  
(A4)

“*Porque ativa o sistema parassimpático*.” (A8)

“Porque quando corremos *liberamos adrenalina* na corrente sanguínea para poder relaxar os

músculos e propiciar mais resistência ao nosso corpo, (...).” (A7)

Podemos perceber um problema de compreensão dos alunos, o aluno A4 cita a liberação de hormônios como um agente para a aceleração do coração, mas não explica como ocorre essa ação. Já o aluno A8 cita a ativação do sistema parassimpático; ele parece reconhecer que há relação do sistema nervoso com o cardiovascular, mas não explica qual é essa relação, e ainda se engana ao citar o sistema parassimpático, pois na verdade, é ativado o sistema simpático. Esses dois casos evidenciam uma provável aprendizagem mecânica, como Moreira (2006) trata, nessa aprendizagem o aluno memoriza de forma arbitrária, literal e não significativa determinados conceitos que não serão retidos e servem somente para as avaliações.

Em uma aprendizagem mecânica o aluno não tem uma retenção de conteúdo representativa, desta forma sobra em sua memória apenas fragmentos de informações, os quais ele tenta agrupar para formular suas respostas. Se essa aprendizagem tivesse sido significativa para esses alunos, eles teriam uma percepção formada sobre esses conteúdos e desta forma saberiam explicar e expor suas percepções facilmente (MOREIRA, 2012).

No caso do aluno A7, ele soube explicar sucintamente a ação da adrenalina, o que nos mostra que a compreensão do mecanismo de ação desse hormônio foi de alguma forma significativa para esse aluno, mesmo que essa explicação não esteja totalmente de acordo com o conhecimento científico aceito.

Esses problemas ficam mais evidentes quando comparamos os dois questionários, pois no primeiro questionário os alunos conseguiram explicar de forma muito simples o mecanismo por trás da aceleração do coração, o que demonstra que em algum momento de suas vidas eles obtiveram um conhecimento prévio sobre esse conteúdo.

Os conhecimentos prévios vão ancorar os novos, ou seja, vão servir como apoio para que esses novos conhecimentos se prendam e façam sentido para esses alunos (MOREIRA, 2012). Desta forma, no primeiro questionário pudemos perceber quais eram os conhecimentos prévios dos alunos, e agora deveríamos perceber o que foi ancorado e eliminado, pois muitas vezes os conhecimentos prévios são incompletos ou incoerentes com a realidade dos fenômenos anatomofisiológicos. Assim se esperaria uma superação tanto da incompletude da compreensão dos fenômenos quanto uma maior coerência destes com os conhecimentos científicos.

Mas quando fazemos uma análise comparativa entre o primeiro e o segundo questionário, conseguimos perceber que há poucas mudanças na compreensão do Corpo Humano, e muitas ideias com desacordo com o conhecimento científico se perpetuam, configurando um novo quadro dos alunos que conseguem se lembrar de nomes, mas não sabem explicar o conceito.

Esses alunos tiveram provavelmente uma aprendizagem mecânica, talvez pelo excesso de conceitos para memorizar pois, de acordo com Pelaez (2002) a fisiologia é vista por muitos alunos como um vocabulário isolado com muitos nomes e mecanismos a serem memorizados.

Esses problemas de aprendizagem continuam na segunda pergunta de cunho específico: “Como nosso corpo digere os alimentos e absorve os nutrientes?”

Mas aqui nos parece que o maior problema é que as disciplinas não conseguiram fazer grandes alterações conceituais nos alunos e suas compreensões continuam muito semelhantes, como o fato de nem um aluno considerar que a absorção dos nutrientes vai além do intestino, como é possível observar:

*“Através inicialmente da mastigação, depois através de enzimas que não quebrar as moléculas dos alimentos em partículas menores capazes de serem absorvidos pelas células do intestino.” (A8)*

*“Pela ação de enzimas. Dede a boca até os intestinos. A absorção de água e nutrientes mais efetiva ocorre no intestino onde há mais microvilosidades nas células.” (A6)*

*“Digestão inicia na boca com as enzimas da saliva, estômago e absorção maior no intestino.” (A5)*

Por essas respostas podemos perceber que os alunos não conseguem conectar o Sistema Digestório e o Sistema Circulatório e acreditam que as células que absorvem todos os nutrientes são as do intestino; eles não conseguem explicar como os nutrientes chegam a todo o corpo.

Esse problema de conexão entre os sistemas me parece muito ligado ao fato dos sistemas serem ensinados de forma fragmentada e a integração disso fica a cargo do aluno que nem sempre consegue fazer.

Nessa resposta conseguimos ver um quadro oposto ao da primeira pergunta, pois aqui temos uma melhora na formulação das respostas, como podemos ver:

Questionário Inicial:

“Começa na boca: enzimas, suco gástrico e é absorvido no intestino.” (A5)

Questionário Final:

“Digestão inicia na boca com as enzimas da saliva, estômago, absorção maior no intestino.” (A5)

O aluno A5 agora parece perceber que a absorção de nutrientes ocorre em várias partes do Sistema Digestório, sendo e que a maior parte ocorre no intestino.

Em busca de saber se os alunos usam a memorização como forma de estudo, fizemos questionamentos sobre como e quando eles costumam estudar e quais os problemas que tiveram no aprendizado de Fisiologia Humana e Morfologia de Sistemas.

Quando questionados se tiveram alguma dificuldade nas disciplinas de Morfologia de Sistemas e Fisiologia Humana, apenas um aluno respondeu que não teve dificuldades, o restante da turma trouxe diversos problemas que encontraram nas disciplinas, como:

*“Pouca afinidade com fisiologia humana”* (A4)

*“Dificuldade em visualizar [as estruturas] no cadáver.”* (A5)

*“Dificuldade em visualizar células no microscópio.”*(A6)

*“Como um sistema se integra ao outro.”* (A7)

*“Decorar os nomes em anatomia.”* (A8)

Com a resposta do aluno A4, já vemos um problema quando relacionamos com a teoria da aprendizagem significativa, pois de acordo com Moreira (2006) para o aluno ter uma aprendizagem significativa ele deve ter uma pré-disposição para aprender esse conteúdo.

Essa pré-disposição pode também ser abalada quando o aluno não consegue visualizar as estruturas quando pretende estudar como relatam os alunos A5 e a A6. Isso pode desestimular esses alunos fazendo com que os mesmos percam totalmente o interesse por esse aprendizado.

O aluno A8, traz a dificuldade para “decorar”, que deixa claro que ele se utiliza da memorização para estudo, demonstrando sua preocupação com uma aprendizagem mecânica, o que pode estar diretamente ligado à falta de significado desse conteúdo para ele.

Quando o aluno não entende o conteúdo como importante e de relevância para ele, tende a não se pré-dispor ao estudo, e estudará de forma mecânica, interessado apenas em “passar” nas avaliações (MOREIRA, 2006).

Já o aluno A7 aponta outro problema na aprendizagem de Corpo Humano, essa fragmentação do conteúdo onde o Corpo Humano é separado em sistemas que não se conectam, não permitindo ao aluno entender o corpo como um todo, como os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais exigem.

Esse documento diz que o conteúdo de Corpo Humano deve ter a preocupação em:

Ao se enfocar anatomia e fisiologia humanas é necessário selecionar conteúdos que possibilitem ao estudante compreender o corpo como um todo integrado, não como somatório de partes (BRASIL, 1998).

Pensando nisso, o PCN é um documento que orienta o que e como deve ser ensinado os conteúdos no ensino fundamental, e quando pensamos que estamos analisando um curso que forma professores. Como esses professores que aprendem o Corpo Humano como algo fragmentado vão conseguir ensinar o corpo como um todo? Será que eles entendem que esse corpo não é um somatório de partes? Será que eles compreendem que esse corpo interage com o meio em que vive?

Buscando nos aprofundar ainda mais nos problemas que os alunos apresentam na aprendizagem de corpo humano, questionamos se eles teriam sugestões para as disciplinas de Fisiologia Humana e Morfologia de Sistemas. Suas respostas seriam um indicativo do que pode estar dificultando sua aprendizagem. Quando analisamos suas respostas vemos que é relevante para eles superar a fragmentação de conteúdo, como evidencia a resposta do aluno A7:

“Correlacionar um sistema ao outro e mostrar um sistema mais dinâmico e não sistema parado como aparece.” (A7)

Voltamos aos documentos que regem o ensino de Corpo Humano no ensino básico, temos também a questão da compreensão do corpo como algo dinâmico e que interage com o ambiente como diz o PCN, que trata o Corpo Humano como um eixo temático que orienta:

Orienta este eixo temático a concepção de corpo humano como um todo, um sistema integrado de outros sistemas, que interage com o ambiente e que reflete a história de vida do sujeito. (BRASIL, 1998)

Observando a resposta do aluno A7, as disciplinas do ensino superior não estão dando conta desta orientação e aparentemente não há uma preocupação com o que os documentos de ensino básico exigem. Podemos perceber isso no próprio PP do curso onde não tem uma conexão com o PCN e se esquece que esses alunos estão em uma licenciatura e provavelmente terão que ensinar isso depois.

Ainda pensando na forma que esses alunos vão ensinar esse conteúdo. Será que os estudantes que tiveram uma aprendizagem mecânica e não viram esse corpo como algo significativo pra eles, vão conseguir ensinar isso como algo significativo? Será que seus alunos conseguiram ver significância no Corpo Humano? Será que eles vão continuar ensinando o corpo como várias partes a ser “decoradas”?

Alguns alunos criticaram essa “decoreba” quando pedimos sugestões para as disciplinas, por exemplo:

“Não precisar decorar tantas partes do corpo, apenas alguns mais essenciais.” (A8)

“Para anatomia em específico, acho que deveria ser menos “decoreba”.” (A4)

Será que esses dois alunos quando forem ensinar serão capazes de perceber o corpo como algo significativo e não como um conjunto de partes e nomes a ser memorizado?

Nessa mesma perspectiva buscamos entender se teve algum conteúdo que se tornou mais claro ou mais abstrato para os alunos, até mesmo para saber o porquê dessas possíveis dificuldades. Questionamos se na opinião deles teve algum conteúdo mais difícil nas disciplinas de Fisiologia Humana e Morfologia de Sistemas e o porquê.

Dois dos alunos acreditam não ter um conteúdo mais difícil, os outros variaram muito suas respostas indo desde algum sistema em especial como o Sistema Circulatório até um aluno que relatou que



deveria ter estudado mais, outro que trouxe a falta de peças anatômicas como dificuldade.

Assim, nos interessa saber quais fontes de estudo os alunos costumam utilizar, demos algumas opções para que eles assinalassem quais fontes utilizam, como é possível observar no anexo 4. Com essa resposta vemos que a internet e as vídeo aulas são amplamente disseminadas sendo fontes utilizadas por todos os alunos.

Outra fonte utilizada por todos, são os livros, acredito que pela estrutura ampla da biblioteca da UFSC e pela facilidade de acesso. Se opondo a isso temos os artigos, utilizados somente por um aluno, o que demonstra que a ciência produzida hoje dificilmente chega aos estudantes, talvez pela dificuldade de acesso, falta de interesse dos mesmos ou falta de divulgação. Um dos alunos relatou utilizar os slides disponibilizados pelos professores e outro trouxe os monitores e peças anatômicas como fonte de estudo.

Para identificar possíveis interferências externas na formação do conhecimento destes estudantes sobre o corpo humano, os questionamos sobre atividades extracurriculares como trabalho e estágio, sendo assim uma forma de saber se os mesmos tinham contato com isso fora de sala de aula e também como forma de perceber seu tempo livre para estudo.

Somente um aluno relatou não estar fazendo nenhuma dessas atividades, os outros relataram diversas atividades. Em outra pergunta buscamos saber se eles acreditavam que seus estágios ou trabalhos os ajudavam nas disciplinas de Fisiologia Humana e Morfologia de Sistemas.

Três alunos acreditam que as disciplinas e seus estágios se relacionam de alguma forma, onde um aluno faz estágio diretamente no laboratório de fisiologia, outro acredita que as disciplinas lhe ajudaram no seu estágio, já que o conhecimento de Corpo Humano ajuda a exercer suas atividades.

Vendo que 5 dos 6 alunos trabalham ou fazem estágio, surge a preocupação com o tempo livre para estudo, que também foi indagado. Procuramos saber quanto tempo eles tinham livre por dia e quanto desse tempo era usado para estudar. Em média, eles relatam 4 horas livres e uma a duas horas de estudo por dia.

Apenas um aluno relata estudar mais na semana de prova, dizendo que geralmente estuda 1 hora por dia e em semanas de provas costuma estudar mais de 5 horas por dia. De acordo com Moreira

(2006), esse estudo focado em avaliações é geralmente voltado a uma aprendizagem mecânica.

Após essa análise buscamos compreender pontos que ainda nos pareciam soltos através de uma entrevista onde pudemos abordar questões como, algumas relações do aprendizado dessas disciplinas, como os alunos ensinariam Corpo Humano e se essas maneiras estavam ligadas ao PCN, também identificando se eles conheciam esse documento e suas recomendações.

### **8.3. Entrevista**

Após a análise dos questionários iniciais e finais, muitos pontos ainda se apresentavam como algo incerto e necessitando de maiores esclarecimentos, desta forma a entrevista se fez necessária. Essa entrevista foi feita em forma de perguntas que guiaram uma conversa entre entrevistador e entrevistados.

Optamos por entrevistar dois alunos, levando em consideração suas respostas nos questionários e a disposição dos mesmos a participar dessa etapa da pesquisa.

Conhecendo já algumas relações da aprendizagem de Corpo Humano por estes alunos, foi possível perceber que os problemas de fragmentação de conteúdo e aprendizagem mecânica se apresentam de forma muito relevante na relação destes alunos com a aprendizagem desse conteúdo.

Sendo assim a primeira pergunta busca compreender como foi o ensino e aprendizagem de corpo humano para estes alunos. Tentando buscar relações não identificadas durante os questionários.

Os dois estudantes citaram novamente a relação de tempo com as disciplinas, dizendo que as mesmas demandavam muito tempo de estudo e dedicação justamente pelo seu excesso de conteúdo.

“Foram disciplinas que me demandaram bastante tempo durante a semana pra estudar, mas não sei se teria uma alternativa para mudar isso, é muito conteúdo.” (A5)

“(...) as aulas eram muito corridas, ficávamos até depois do horário, era muito conteúdo.” (A7)

Esse excesso de conteúdo poderia tornar o mesmo desinteressante aos alunos e trazendo assim a tona a relação da aprendizagem significativa, pois como diz Moreira (2006) o aluno deve

ter pré-disposição a aprender determinado conteúdo e essa pode não ocorrer por diversos fatores.

Nesse mesmo ponto buscamos compreender se os alunos tinham um estudo preparatório para as avaliações, tendo em vista assim uma aprendizagem mecânica. Quando questionados sobre a metodologia de estudo para as provas.

Os dois alunos declararam que pouco estudaram para as avaliações da disciplina de Fisiologia Humana, pois a mesma apresenta uma maneira distinta de avaliação, onde os alunos respondem questões sobre o conteúdo logo após a aula, desta forma não tendo tempo de estudar em casa. Os mesmos declaram que é indicado a eles estudarem antes das aulas em casa, mas acham isso muito confuso e difícil por não estarem acostumados a esse tipo de método.

Mas para a disciplina de Morfologia de Sistemas, os mesmos têm o hábito de estudarem para as avaliações, como podemos perceber nas falas abaixo:

“Quando tinha prova eu começava um mês antes estudar todo dia.” (A5)

“Estudava na semana da prova, eu separava pelo menos uma semana para estudar. Eu sempre tento começar a estudar antes, pelo menos uma semana porque assim estudo um pouquinho a cada dia.” (A7)

Com isso, foi possível perceber que o estudo destes alunos se direcionava para uma aprendizagem memorística, pois como diz Moreira (2006) o estudo para avaliações é plenamente memorístico. Ainda buscando compreender se os alunos tiveram uma aprendizagem significativa do Corpo Humano, a segunda pergunta questiona:

O que os conteúdos das disciplinas significaram pra você enquanto estudante de Ciências Biológicas?

Os dois alunos não souberam responder se o conteúdo foi significativo. Mais o consideraram muito importante para os estudantes de Ciências Biológicas, pois como disse os alunos (A5) e (A7)

“A gente faz parte de um ecossistema, nos relacionamos com os animais. E temos que saber o que aconteceu pra gente ser assim, evolução pura.” (A5)

“São disciplinas bem importantes, pois também vamos precisa saber pra depois poder transmitir. E

também relacionar com as outras áreas, da para relacionar a anatomia com a dos outros animais e relacionar a fisiologia humana com a fisiologia de plantas. São matérias que vão servir pra varias áreas.” (A7)

Nestas falas podemos perceber que os alunos entendem a importância desse conteúdo e entendem que o terão que lecionar. Assim questionamos se eles se sentem preparados para ensinar esse conteúdo.

Os dois alunos dizem que não estão preparados e não se lembram do conteúdo e teriam que estudá-lo todo novamente para talvez conseguir ensiná-lo. O que demonstra um esquecimento total do conteúdo que está diretamente ligado a uma aprendizagem mecânica (MOREIRA, 2006).

Relacionando a aprendizagem destes alunos com o fato de que os mesmos terão que lecioná-los, trouxemos para eles um trecho do PCN que orienta o ensino de Corpo Humano.

“Orienta este eixo temático a concepção de corpo humano como um todo, um sistema integrado de outros sistemas, que interage com o ambiente e que reflete a história de vida do sujeito.” (BRASIL, 1998)

Após a leitura deste trecho com os alunos, os dois declararam não conhecerem o documento e nem o trecho, o aluno A5 conseguiu compreender rapidamente o trecho, já o aluno A7 necessitou que a leitura fosse feita novamente com explicações sobre todos os pontos trazidos pelo documento para compreendê-lo.

Com os alunos conhecendo o trecho questionamos se os mesmos conseguiriam ensinar o Corpo Humano como esse documento sugere e como fariam isso? As respostas foram bem semelhantes como podemos ver abaixo:

“Não, porque as aulas que eu tive foram muito mais demonstração de estruturas e não teve muito essa ligação com o todo.” (A5)

“Não me sinto preparada nesse momento, mas se eu fosse lecionar acho que me prepararia melhor pra isso. Não acho que as disciplinas que eu tive me deixaram preparada pra isso. Por que elas não foram como um todo, todos os sistemas trabalhando ao mesmo tempo, eu teria que juntar

pra poder passar e como eu vi de forma separada.”  
(A7)

Os dois alunos não conseguem pensar em como ensinar o Corpo Humano da forma que o PCN sugere, pois nem um deles viu o Corpo Humano desta maneira. Desta forma colaborando com o estudo de Vygotsky (1993), onde os docentes tendem a imitar seus formadores.

E também mostrando a presença muito forte da fragmentação de conteúdo na formação destes futuros professores, pois os dois relatam que seu ensino não teve integração com o todo. Confirmando o estudo de Rodríguez-Barbero e López-Novoa (2008), que o Corpo Humano é ensinado de forma descontextualizada do ambiente e dividido em sistemas, estimulando assim apenas a memorização de nomes.

Questionados ainda se as disciplinas de Morfologia de Sistemas e Fisiologia Humana os auxiliam a ensinar o Corpo Humano como sugere o PCN, os dois alunos relatam que sim, pois elas ensinam os sistemas e como funcionam e que eles teriam que conectar esses sistemas.

Mostrando assim que as disciplinas são dadas divididas em sistemas e que nem uma delas trata da integração desses sistemas, ficando toda essa responsabilidade com os alunos.

Os dois alunos relatam que a Prática Pedagógica como Componente Curricular (PPCC) dada somente em Morfologia de Sistemas, tenta abranger essa relação e fazer a integração entre as disciplinas e os sistemas.

Na mesma é cobrado que os alunos desenvolvam uma aula que relacione uma patologia com partes anatômicas e histológicas vistas em aula. Desta forma os alunos acabam tendo de explicar mecanismos Anatômicos, Histológicos, Fisiológicos, Bioquímicos e até mesmo Celulares, o que os faz ter de estudar a integração desses mecanismos e relacionar diversas disciplinas do curso.

Mas os dois alunos relatam que esse PPCC não é suficiente para possibilitar que os mesmos consigam integrar todos os sistemas e todas as disciplinas e o aluno A7 até sugere que o PCN seja mostrado para os alunos como uma meta a cumprir durante o desenvolvimento do PPCC.

## **9. Considerações Finais**

De acordo com a tabela de Referência Conceitual e o Questionário Inicial, é possível perceber que o ensino de Corpo Humano está sendo mais significativo durante o Ensino Fundamental, tendo um

déficit no Ensino Médio, provavelmente pelo ensino ser mais fragmentado nesse período.

Durante o Ensino Superior os estudantes estão tendo alguns conceitos esclarecidos, mas não estão conseguindo atingir o conhecimento esperado pelas disciplinas, levando em consideração os objetivos esperados nos Planos de Ensino das mesmas (anexo 1 e 2)

Observando os objetivos da disciplina de Morfologia de Sistemas, percebemos que os alunos os cumprem parcialmente, acreditamos que eles conseguem compreender a organização morfológica dos sistemas e reconhecem as morfologias microscópicas e macroscópicas dos órgãos. Mas levando em consideração suas respostas nos questionários, muitos alunos aparentam não conseguir compreender a interação das células e matrizes extracelulares e não conseguem estabelecer inter-relações anatomo-funcionais.

Vemos que os objetivos da disciplina de Fisiologia Humana se aproximam muito mais das exigências do PCN, mas pelas respostas dos alunos nos questionários e entrevista essa disciplina não consegue cumprir com seus objetivos. Os alunos não conseguem compreender os princípios dinâmicos da vida do ser humano em geral, poucos conseguem estabelecer relações biofísicas e bioquímicas e eles não compreendem o organismo como um todo, como podemos perceber na análise deste trabalho.

Acreditamos que essa dificuldade em relacionar os conteúdos das diferentes disciplinas, se apresenta porque no ensino superior a fragmentação de conteúdo e a aprendizagem memorística continuam sendo um desafio para os formadores do curso Noturno de Ciências Biológicas - Habilitação: Licenciatura da UFSC, dedicados ao ensino de Corpo Humano.

Nessa perceptiva, o currículo do curso Noturno de Ciências Biológicas - Habilitação: Licenciatura da UFSC nas disciplinas MOR7110 - Morfologia de Sistemas e CFS7100 - Fisiologia Humana reforçam a formação fragmentada no ensino de Corpo Humano, em que há dois tipos diferentes de fragmentação.

O primeiro tipo de fragmentação é o disciplinar, onde os conteúdos são divididos em diferentes disciplinas, levando em consideração as profundidades microscópicas e determinadas estruturas específicas: Biologia Celular, Bioquímica, Genética, Morfologia de Sistemas, Fisiologia.

De acordo com a nossa análise, aparentemente os professores não criam relações entre essas disciplinas, parecendo aos alunos que elas

tratam de coisas totalmente distintas entre si. Assim, essa fragmentação disciplinar pode impossibilitar os licenciandos de compreender a integração entre as estruturas, o funcionamento e os diferentes mecanismos do Corpo Humano, apresentados por professores distintos em momentos diferentes de sua formação no curso.

Além dessa fragmentação disciplinar, ocorre uma fragmentação do conteúdo específico de cada disciplina, onde o Corpo Humano é dividido em sistemas, como: Sistema Respiratório, Sistema Nervoso e Sistema Muscular, o que ocorre tanto na disciplina de Morfologia de Sistemas como em Fisiologia Humana.

Para compreender e ensinar o corpo humano como um todo, integrado ao ambiente e à sociedade como recomenda os documentos oficiais, o licenciado teria que articular não só os sistemas, mas também as disciplinas, desta forma o aluno teria que criar uma metodologia própria de ensino, pois não poderia apenas reproduzir o ensino de Corpo Humano como seus professores o fizeram.

Como já dito anteriormente, essa fragmentação de conteúdos e disciplinar, pode tornar o conteúdo de Corpo Humano desinteressante aos alunos e sem significado para os mesmos, fazendo com que os estudantes não se pré-disponham a aprenderem o conteúdo e não consigam assim atingir uma aprendizagem significativa.

Além da exigência por memorização durante as avaliações, como trazido pelos alunos, fazendo com que os mesmos se dediquem apenas a gravar os nomes e mecanismos sem os compreender verdadeiramente, estimulando assim uma aprendizagem meramente mecânica.

Assim, como os licenciandos recém-formados tendem a imitar seus formadores, o curso Noturno de Ciências Biológicas – Habilitação Licenciatura está perpetuando um ensino de Corpo Humano fragmentado e desconexo do ambiente e da vida do aluno, não lhes permitindo uma aprendizagem significativa do Corpo Humano.

## 10. Referências Bibliográficas

AUSUBEL, D. P. The psychology of meaningful verbal learning. **New York: Grune & Stratton**. 1963.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia educacional. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução ao português, de Eva Nick et al., da segunda edição de **Educational psychology: a cognitive view**. 1980.

BERNAL, J. D. *Ciência na história*. Lisboa: **Livros horizonte Ltda**, v. 2, 1976. *apud* DELIZOICOV, N. C.. Ensino do sistema sanguíneo humano: a dimensão histórico-epistemológica. In: SILVA, C. C.. Estudos de história e filosofia das ciências. São Paulo: **Livraria da Física**, p. 265-286, 2006.

BERNE, Robert M. et al. Fisiologia. 3 ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 1996.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (PCN). Secretária de Educação Fundamental. Brasília: **Ministério da Educação**, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: **Ministério da Educação**, 2000.

D' ÁNGELO, J. G. FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Básica**. 2 ed. Rio de Janeiro, Atheneu, 2004.

DELIZOICOV, D.; DELIZOICOV, N. C.; CARNEIRO, M. H. S. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 19, número especial, p. 52-69, 2002.

DELIZOICOV, N. C.; CARNEIRO, M. H. S.; DELIZOICOV, D.. O movimento do sangue no Corpo Humano: do contexto da produção do Conhecimento para o de seu Ensino. **Ciência & Educação**. v. 10, n. 3, p. 443-460, 2004.



DUMONT, A.; PRETO, É. L. O. A visão filosófica do corpo. *Escritos educ.* [online]. 2005, v. 4, n. 2, p.7-11. Disponível na **WorldWide Web**: <<http://pepsic.bvs-psi.org.br/scielo>

FEISTEL, R. A. B.; MAESTRELLI, S. R. P. Interdisciplinaridade na Formação Inicial de professores: um olhar sobre as pesquisas em Educação em Ciências. **Alexandria**, v. 5, n. 1, p. 155-176, 2012.

FREIRE, Paulo. **Extensão e comunicação?** 17 ed. São Paulo/ Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUNER, M. & GASKELL, G. (org). *Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som*. Petrópolis: Vozes, 2002, p. 64-89 *apud* MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, métodos e criatividade**. 31 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

GEWANDSZNAJER, F. **Ciências: nosso corpo**. 4 ed. São Paulo: Ática, 2012.

GEWANDSZNAJER, F.; LINHARES, S. **Biologia: OS SERES VIVOS**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2013.

GIL-PÉREZ, D. Tres paradigmas básicos em la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias*, v. 1, 1983. La metodología científica y la enseñanza de delasciencias. *Unas relaciones controvertidas*. **Enseñanza de lãs Ciencias**, v.4, p.111-121, 1986.

GOMES, R. SOUZA, E. R. MINAYO, M. C. S. SILVA, C. F. R. Organização, processamento, análise e interpretação de dados: o desafio da triangulação. In: MINAYO, M. C. S. ASSIS, S. G. SOUZA, E. R. (org). *Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005, p. 185-221 *apud* MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, métodos e criatividade**. 31 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

HOFFMANN, M. B. Scheid, N. M. J. Analogias como ferramenta didática no ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 9, n. 1, 2007.

JUNQUEIRA, L. C. CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 11 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2007.

LENGERT, J. A. M. V. H.; MARCHESE, M. C. A utilização de um tema atual – o estresse – como elemento motivador e integrador para o estudo da fisiologia humana no ensino médio: a percepção dos alunos sobre o seu estresse – causas, consequências e controle. **Secretaria de Educação do Paraná**, 2007. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=122>>. Acesso em: 14 de agosto 2017.

LIMA, M. E.; SILVA, N. S. A Química no Ensino Fundamental: uma proposta em ação. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Org.). **Fundamentos e Propostas de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: UNIJUÍ, p. 89-107, 2007.

MACEDO, E. Esse corpo das ciências é o meu? In: AMORIM, A. C. et al **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: Eduff, p.131-140, 2005.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Atuação de Professores Formados em Licenciatura Plena em Ciências. **Alexandria**, v.4, n. 1, p. 175-197, 2011.

MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J. P. Ciências no nono ano do Ensino Fundamental: da disciplinaridade à Alfabetização Científica e Tecnológica. **Ensaio**, v. 12, n. 02, p. 101-120, 2010.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, métodos e criatividade**. 31. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem significativa subversiva. **Série-Estudo**, Mato Grosso, 2006.

MOREIRA, M.A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Currículum, La Laguna**, Espanha, 2012.

PACHECO, R. **Análise do conteúdo de mamíferos em livros didáticos do ensino básico em Florianópolis**. Trabalho de Conclusão de Curso defendido como recurso parcial para a obtenção de diploma

em bacharelado em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

PAULI, E. Segundo período da filosofia antiga: De Aristóteles em especial. Enciclopédia SIMPOZIO, 1997. Disponível em: <<http://www.cfh.ufsc.br/~simpozio/novo/2216y137.htm>> Acesso em: 15 agosto de 2016.

PELAEZ, N. J. Problem-based writing with peer review improves academic performance in physiology. **Advances in Physiology Education**. v. 26, n. 3, 2002.

POZO, J. I. A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos. In: COLL, C. et al. Os conteúdos na reforma. Porto Alegre: **Artes médicas**, p. 17-71, 1998.

RODRIGUES, R. M.; CALDEIRA, S. Movimentos na educação superior, no ensino em saúde e na enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, 61(5), 629-636 2008.

RODRIGUES, M. L. B. MENDESSOBRINHO, J. A. C. Aspectos Históricos do Ensino de Ciências Naturais de 5º a 8º série do Ensino Fundamental. In: MENDES SOBRINHO, José Augusto de Carvalho. **Práticas pedagógicas em ciências naturais: abordagens na escola fundamental**. Teresina: EDUFPI, p. 61-102, 2008.

RODRÍGUEZ-BARBERO, J.; LÓPEZ-NOVOA, J.M. Teaching Integrative Physiology Using the Quantitative Circulatory Physiology Model and Case Discussion Method: Evaluation of the Learning Experience. **Advances in Physiology Education**, v. 32, p. 304-311. 2008.

RUPPENTHAL, R.; SCHETINGER, M. R. C. O sistema respiratório nos livros didáticos de ciências das séries iniciais: uma análise do conteúdo, das imagens e atividades. **Ciência & Educação**. v.19, n.3, 2013.

SILVA I. FRANCO L. S.; MOLINARI S. L.; CONEGERO C. I.; MIRANDA NETO M. H.; CARDOSO M. L. C.; SANTANA D. M.

G.; IWANKO N. S. Noções sobre o organismo humano e utilização de plantas medicinais. **Assoeste**, 3. ed. Cascavel, 1995.

SINGER, Charles. *Uma breve história da antomia e fisiologia desde os gregos até Harvey*. Campinas: Ed. Da UNICAMP, [1956] 1996; *apud* DELIZOICOV, N. C. Ensino do sistema sanguíneo humano: a dimensão histórico-epistemológica. In: SILVA, C. C. **Estudos de história e filosofia das ciências**. São Paulo: Livraria da Física, p. 265-286, 2006.

SOUZA S. C. Anatomia: aspectos históricos e evolução. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**. 2011.

SZYMANSKY, H. (Org); ALMEIDA, L.; PRANDINI, R. **A entrevista na Pesquisa em Educação**: a prática reflexiva. Brasília: Plano, 2002.

TORTORA G. J. Fundamentos de anatomia e fisiologia. 4. ed. Porto Alegre: **Artes Médicas**; 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Projeto Pedagógico (PP). **Curso de Graduação em Ciências Biológicas**, 2009. Disponível em: <<http://cienciasbiologicas.grad.ufsc.br/files/2013/08/CBiolProjetoPedagogicoNoturno05-12-2009.pdf>> Acesso em: 23 de outubro de 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Currículo do Curso – Licenciatura (noturno). **Curso de Graduação em Ciências Biológicas**, 2010. Disponível em: <<http://cagr.sistemas.ufsc.br/relatorios/curriculoCurso?curso=110>> Acesso em: 23 de outubro de 2016.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental –Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v.9, n.1, p. 93-104, 2003.

VYGOTSKY, L. S.. Obras escogidas II. Madrid: **Centro de Publicaciones del MEC y Visor Distribuciones**, 1993.

## 11. Anexos

### Anexo 1 – Plano de Ensino da Disciplina MOR 7110- Morfologia de Sistemas.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
HISTOLOGIA APLICADA ÀS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PLANO DE ENSINO - SEMESTRE 2016/I

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS:
MOR 7110	Morfologia dos Sistemas	TEÓRICAS: 2h	PRÁTICAS 4h	108 h/aula

**III. PRÉ-REQUISITO (S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
BEG 7012	Biologia Celular

**IV. CURSO (S) PARA O QUAL (IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA**

Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Noturno

**V. EMENTA**

Tecidos: Epitelial, Conjuntivo, Cartilaginoso, Ósseo, Sangue, Linfóide, Muscular e Nervoso.  
Histologia dos Sistemas: Circulatório, Digestório, Urinário, Respiratório, Reprodutor Masculino e Feminino.  
Histologia das Glândulas Endócrinas.  
Anatomia dos Sistemas: Ósseo, Articular, Muscular, Nervoso, Circulatório, Respiratório, Digestório, Urinário e Reprodutor masculino e feminino.

**VI. OBJETIVOS**

Capacitar o aluno a compreender a organização morfológica (macroscópica e microscópica) dos sistemas. Compreender a interação das células e matriz extracelular nos tecidos fundamentais e reconhecer a morfologia microscópica dos órgãos e sistemas. Descrever e identificar os constituintes anatómicos dos sistemas, estabelecendo inter-relação anatomo-funcionais. Reconhecer a morfologia macroscópica dos tecidos, órgãos e sistemas.

**VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**01- Tecidos Básicos**

- 1.1- Tecido epitelial- características gerais e histofisiologia. Epitélios de revestimento e glandular.
- 1.2- Tecido conjuntivo- características gerais e histofisiologia. Variedades de tecido conjuntivo.
- 1.3- Tecido muscular- características gerais histológicas e anatómicas. Caracterização das fibras musculares e grupos musculares
- 1.4- Tecido nervoso – características gerais histológicas e anatómicas. Neurônios e células da glia. Sistema nervoso central e periférico.

**02- Sistema Circulatório**

Características gerais histológicas e anatómicas. Coração e vasos sanguíneos.  
Sangue e sistema linfático - plasma e células sanguíneas.

**03- Sistema Respiratório**

Características gerais histológicas e anatômicas. Vias aéreas condutoras e/ou respiratórias.

**04- Sistema Digestório e glândulas anexas**

Características gerais histológicas e anatômicas.

Tubo digestório: cavidade oral, esôfago, estômago, intestinos delgado e grosso.

Glândulas anexas: salivares, pâncreas exócrino e fígado.

**05- Sistema Urinário**

Características gerais histológicas e anatômicas. Rins, néfrons, hormônios, bexiga, ureteres e uretra.

**06- Sistema Endócrino**

Características gerais histológicas: hipófise, tireóide, adrenal, pineal e pâncreas endócrino.

**07- Sistema Reprodutor Masculino e Feminino**

Características gerais histológicas e anatômicas. Testículo e ovários.

**VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

O Conteúdo Programático será desenvolvido através de aulas teóricas expositivas com auxílio de recursos audio-visuais e discussões constantes sobre o assunto. As aulas práticas, com análise de lâminas histológicas em microscópios individuais, estudo em peças anatômicas e discussões dirigidas. Apresentação de Estudos Dirigidos e Relatórios quando convier. Os acadêmicos devem desligar seus celulares antes de entrar em sala de aula. Não será permitido assistir aulas nos laboratórios de anatomia sem o uso dos jalecos. Não será permitido comer dentro do laboratório. Para efeito de chamada será tolerado atraso de no máximo 15 minutos.

O horário de atendimento aos alunos será nas segundas-feiras das 8:00 às 11:00 para conteúdos relacionados à Histologia e nas quartas-feiras das 16:20- às 19:20 para Anatomia.

**IX. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

A avaliação constará de:

- 3 avaliações teórico-práticas
- apresentação da PPCC

**Avaliação Teórico-Prática (ATP):**

Cada acadêmico será avaliado individualmente por meio de três provas teórico-práticas em datas pré-estabelecidas pela disciplina em cronograma entregue no primeiro dia de aula. As provas ocorrerão em duas etapas: uma teórica (valendo de 0 a 10) e uma prática (valendo de 0 a 10). A soma da nota teórica e da prática será dividida por 2, compondo a primeira nota de avaliação do aluno registrada em diário oficial, seguindo os arredondamentos preconizados pela resolução 017/CUn97 - UFSC.

A prova prática será realizada em dois tempos: em laboratório de histologia com o uso de microscópio e em laboratório de anatomia com o uso de peças anatômicas.

Na elaboração das questões teóricas, será dada ênfase à verificação da capacidade do aluno estabelecer relações, análise e raciocínio, por meio de questões assertivas e discursivas.

Somente serão aceitas questões respondidas a caneta preta ou azul.

A prova prática constará da análise de lâminas histológicas na qual o aluno deverá identificar a estrutura requisitada, bem como de peças anatômicas ou modelos de estudo para a identificação da estrutura apontada.

**Apresentação da PPCC**

Os alunos serão divididos em grupos de cerca de 4 integrantes e deverão preparar uma exposição de 15 minutos direcionada a alunos do ensino médio. Cada grupo receberá os temas a serem abordados e as orientações necessárias para a elaboração da PPCC por escrito. A banca de professores atribuirá uma nota para o grupo e outra individual, as quais irão compor a média da PPCC.

**Cálculo da média final:**

O cálculo da média utilizará a seguinte fórmula:

$$\frac{(1^{\text{a}} \text{ ATP}) + (2^{\text{a}} \text{ ATP}) + (3^{\text{a}} \text{ ATP}) + (\text{PPCC})}{4}$$

Será aprovado o aluno que obter média igual ou superior a 6,0.

**X. DIVERSOS**

- É obrigatória a frequência mínima de 75% às aulas, sendo automaticamente reprovado o aluno que não cumprir este percentual.
- Material de estudo: todo e qualquer material, aparelhagem ou instrumental utilizado pelo aluno ficará sob sua responsabilidade.
- Estudo de lâminas e peças anatômicas: os alunos poderão fazer revisões práticas de histologia e anatomia nos horários de laboratórios disponibilizados pelo Departamento de Ciências Morfológicas.
- Não serão permitidos: lanchar ou utilizar telefones celulares nos laboratórios.

- O acadêmico que faltar em prova teórico-prática deverá justificar a falta e agendar a data para a segunda chamada com os professores responsáveis pela disciplina, ficando a critério dos mesmos se a prova será discursiva ou oral.
- As notas da 1ª, 2ª e 3ª prova teórico-prática serão arredondadas após a revisão das mesmas utilizando o sistema de arredondamento preconizado pela resolução 017/CUn97 UFSC.
- Após a publicação das notas das avaliações teóricas e práticas, os alunos poderão ver suas provas na aula prática seguinte à publicação das notas, sendo somente neste momento permitido vistas a prova sem solicitação via requerimento, sendo vetada qualquer forma de cópia deste documento.
- Casos omissos e recursos: as instâncias iniciais para a resolução dos casos omissos e dos recursos dos alunos são por ordem: o professor da disciplina, o Departamento de Ciências Morfológicas e o Centro de Ciências Biológicas.

## **XI. REFERÊNCIAS**

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- GARTNER, L. P. & HIATT, J. L. *Atlas Colorido de Histologia*. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 3º ed., 2002.
- GARTNER, L. P. & HIATT, J. L. *Tratado de Histologia em Cores*. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1999.
- JUNQUEIRA, L. C. & CARNEIRO, J. *Histologia Básica*. 11ª ed., Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2007.
- KIERSZENBAUM, A. L. *Histologia e Biologia Celular: uma introdução à patologia*. Ed. Elsevier, Rio de Janeiro, 2ª ou 3ª ed., 2004, 2008.
- SOBOTTA, J. & WELSCH, U. *Histologia: Atlas colorido de citologia, histologia e anatomia microscópica humana*. 7ª ed., Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2007.
- D'ANGELO, J. G. & FATTINI, C. A. *Anatomia Humana Básica*. 2ª ed., Rio de Janeiro, Atheneu, 2004.
- GABRIELLI, C. & VARGAS CORDOVA, J. *Anatomia Sistemática .Uma Abordagem Direta para o Estudante*. 4ª ed. Editora da UFSC, Florianópolis, SC, 2012.
- SOBOTTA, *Atlas de Anatomia Humana*. 22ª ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2006.
- ROHEN, JW & YOKOCHI, C. *Anatomia: Atlas Fotográfico de Anatomia Sistemática e Regional*. 2ª ed., São Paulo, 1989.


### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- ROSS, M. H. & PAWLINA, W. *Histologia Texto e Atlas*. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 5ª ed., 2008.
- KERR, R.G. *Atlas de Histologia Funcional*. 1º ed., Ed. Artes Médicas, São Paulo, 2000.
- STEVENS, A. & LOWE, J. *Histologia Humana*. 2ª ed., Ed. Manole, São Paulo, 2001.
- TORTORA, G.J. *Corpo Humano: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia*. 4º ed., Ed. Artes Médicas Sul LTDA., Porto Alegre 2000.
- MOORE K. L. *Anatomia orientada para a clínica*. 6ª ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2010.
- MACHADO, A B. M. & HAERTEL, L.M.. *Neuroanatomia funcional*. 3. Ed.[atual.J. São Paulo: Atheneu, 2014. 344 p.

#### **Sites recomendados:**

- <http://medcell.med.yale.edu/histology/histology.php>
- <http://www.icb.usp.br/mol/0iniciomol.html>

## Anexo 2 – Plano de Ensino da Disciplina CFS 7100 – Fisiologia Humana.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS**  
**PLANO DE ENSINO**  
**SEMESTRE 2016.2**

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS TEÓRICAS/PRÁTICAS	TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
CFS 7100	<b>Fisiologia Humana</b>	4	72

**I.1. HORÁRIO**

**III. PRÉ-REQUISITO (S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
BIO 7205	<b>Biologia Celular</b>
BIO 7208	<b>Bioquímica Básica</b>

**IV. CURSO PARA O QUAL A DISCIPLINA É OFERECIDA**  
 Ciências Biológicas

**V. EMENTA**  
 Fisiologia celular, fisiologia do sistema nervoso, fisiologia do sistema endócrino, fisiologia do sistema digestório, fisiologia do sistema cardiovascular, fisiologia do sistema respiratório e fisiologia do sistema renal.

**VI. OBJETIVOS**  
 i) capacitar o aluno a conhecer os princípios básicos da fisiologia humana e os princípios dinâmicos da vida do ser humano em geral e, ii) compreender como os fatores biofísicos e bioquímicos podem executar e controlar as funções das células, dos tecidos, dos órgãos, dos sistemas orgânicos e do organismo como um todo ao longo do desenvolvimento e progressão da vida.

**VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**  
**Conceitos integrativos:** definição de homeostasia, sistemas de controle e integração de funções.  
**Neurofisiologia:** Sistema somatossensorial e nociceptor e sistema somatomotor.  
**Endocrinologia:** mecanismos de regulação da liberação de hormônios e seus efeitos sistêmicos.  
**Sistema digestório:** mecanismos motores, humorais, enzimáticos e absorptivos.  
**Sistema cardiovascular:** fisiologia do músculo cardíaco, ciclo cardíaco, princípios de hemodinâmica, circulação sistêmica, controle do fluxo sanguíneo e da pressão arterial.  
**Sistema respiratório:** aspectos da mecânica ventilatória, troca e transporte de O<sub>2</sub> e de



CO<sub>2</sub> e regulação neural da atividade respiratória.

**Sistema renal:** mecanismos de filtração glomerular e de reabsorção e secreção nos distintos segmentos do néfron.

#### VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Os alunos receberão o cronograma de ensino no primeiro dia de aula para possibilitar o estudo antecipado do conteúdo e um melhor aproveitamento e participação nas aulas. O conteúdo teórico será oferecido na forma de aulas expositivas.

#### X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Ao final de cada aula presencial será realizada uma avaliação sobre seu conteúdo. Ao final do semestre os alunos terão 4 médias parciais, uma de cada módulo, sendo: **1) neurofisiologia, 2) endocrinologia, 3) digestório e cardiovascular e 4) respiratório e renal.** A nota para cada módulo será obtida da seguinte maneira ( $\Sigma$  das notas das provas / pelo nº de provas). O aluno terá direito a uma falta injustificada para cada módulo ('1', '2', '3' e '4') e, aqueles que tiverem 100% de presença, terão direito a exclusão da menor nota na elaboração da média parcial do módulo. As faltas justificadas por motivo de doença ou participação em congressos permitirão a recuperação das avaliações.

XI. NOVA AVALIAÇÃO: não haverá.

#### XII – REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA Básica:

SHERWOOD, Lauralee. **Fisiologia humana: das células aos sistemas.** São Paulo: Cengage Learning, 2011. xvii, 847p. ISBN 9788522108053.

#### XIII – REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA COMPLEMENTAR:

##### Livros:

BERNE, Robert M.; LEVY, Matthew N.; STANTON, Bruce A.; KOEPPEN, Bruce M. **Fisiologia [de] Berne & Levy.** 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. xiv, 844p. ISBN 9788535230574.

CURI, Rui; ARAÚJO FILHO, Joaquim Procopio. **Fisiologia básica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. xxi, 857p. ISBN 9788527715591.

#### SITES E INFORMAÇÕES ONLINE EM DIVERSAS MÍDIAS

- **Acesso a livros e revistas** (na íntegra ou parcialmente) através da rede UFSC/Sistema Pergamun da BU-UFSC. O acesso é através do Portal da BU (<<http://portal.bu.ufsc.br> → Consulte → Catálogo Pergamun → Bases de dados de acesso restrito. Você terá acesso na íntegra à diversos livros-textos de Fisiologia que são compatíveis aos conteúdos estudados neste curso. O acesso pode ser feito de qualquer local, mesmo fora da UFSC.
  - **Sugestão:** explore o Portal MinhaBiblioteca.com.br . Basta utilizar o login e senha da BU/UFSC. Excelentes livros na língua portuguesa.
- **Atividades em hipermídia, on-line** e gratuitas, sobre os principais assuntos de Fisiologia, a saber: *Cardiovascular, Muscular, Respiratory, Nervous, Urinary, Fluids & Electrolytes, Nervous II, Endocrine and Digestive*. Inclui textos, animações e exercícios muito interessantes. <http://bk.psu.edu/clt/bisc4/ipweb/home/index2.html>

### **Anexo 3 – Questionário Inicial.**

NOME:

IDADE:

CURSO:

ANO E SEMESTRE DE INGRESSO:

- 1) POR QUE NOSSO CORAÇÃO DISPARA QUANDO CORREMOS?
- 2) COMO NOSSO CORPO DIGERE OS ALIMENTOS E ABSORVE OS NUTRIENTES?
- 3) EM QUE MOMENTO DA SUA VIDA VOCÊ SE LEMBRA DE TER APRENDIDO OS CONTEÚDOS QUE TE AJUDARAM A RESPONDER AS QUESTÕES 1 E 2?
- 4) QUE DISCIPLINAS VOCÊ ESTA CURSANDO?
- 5) QUE DISCIPLINAS QUE VOCÊ JÁ CURSOU REFERENTE AO CORPO HUMANO?

**Anexo 4 – Questionário Final.**

NOME:

IDADE:

CURSO:

ANO E SEMESTRE DE INGRESSO:

- 1) POR QUE NOSSO CORAÇÃO ACELERA QUANDO CORREMOS?
- 2) COMO NOSSO CORPO DIGERE OS ALIMENTOS E ABSORVE OS NUTRIENTES?
- 3) EM QUE MOMENTO DA SUA VIDA VOCÊ SE LEMBRA DE TER APRENDIDO OS CONTEÚDOS QUE TE AJUDARAM A RESPONDER AS QUESTÕES 1 E 2?
- 4) QUANTO TEMPO VOCÊ TEM DISPONÍVEL PARA ESTUDO DIARIAMENTE? QUANTO TEMPO VOCÊ ESTUDA EFETIVAMENTE?
- 5) VOCÊ TEVE ALGUMA DIFICULDADE NAS DISCIPLINAS DE MORFOLOGIA DE SISTEMAS E FISIOLOGIA HUMANA? QUAIS?
- 6) VOCÊ TERIA ALGUMA SUGESTÃO PARA ESTAS DISCIPLINAS?
- 7) EM SUA OPINIÃO TEVE ALGUM CONTEÚDO MAIS DIFÍCIL NESTAS DISCIPLINAS? POR QUÊ?
- 8) DURANTE AS DISCIPLINAS QUAIS FONTES DE ESTUDOS VOCÊ UTILIZOU?  
☐ LIVROS  
☐ VIDEOAULAS  
☐ INTERNET  
☐ ARTIGOS  
☐ OUTROS \_\_\_\_\_
- 9) VOCÊ TRABALHA OU FAZ ALGUM ESTÁGIO? EM QUE ÁREA?
- 10) VOCÊ ACREDITA QUE SEU TRABALHO OU ESTÁGIO CONTRIBUIU DE ALGUMA FORMA PARA O ENTENDIMENTO DOS CONTEÚDOS DAS DISCIPLINAS DE MORFOLOGIA DE SISTEMAS E FISIOLOGIA HUMANA?

**Anexo 5 – Roteiro da Entrevista.**

- 1) Como foram as disciplinas de Fisiologia Humana e Morfologia de Sistemas?
- 2) O que os conteúdos das disciplinas significaram pra você enquanto estudante de ciências biológicas?
- 3) Você se sente preparado em quanto licenciando para ensinar o corpo humano?
- 4) Os PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais, dão diretrizes para se trabalhar com o corpo humano na educação básica – O PCN se divide em eixos temáticos e um deles é ser humano e saúde, onde se encontra o ensino de corpo humano.

“Orienta este eixo temático a concepção de corpo humano como um todo, um sistema integrado de outros sistemas, que interage com o ambiente e que reflete a história de vida do sujeito.”  
(BRASIL, 1998)

Você se sente preparado para ensinar o corpo humano dessa forma?

- 5) Como as disciplinas de fisiologia humana e morfologia de sistemas contribuem para que você possa ensinar o corpo humano como recomenda o PCN?